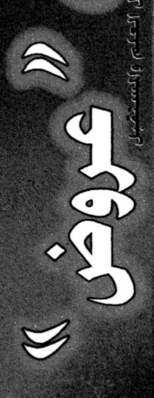
جون بولكين هورن

# ما وراء العلم

## السياق الإنساني الأرحب

عرض: د. يمنى طريف الخولى







المكتبة الأكاديمية

**كراسات «عروض»**

**سلسلة غير دورية تصدرها المكتبة الأكاديمية**

**تعنى بتقديم اجتهادات حديثة حول العلم والمستقبل**

رئيس التحرير أ. د. أحمد شوقى          مدير التحرير أ. أحمد أمين

المراسلات : المكتبة الأكاديمية

١٢١ ش التحرير الدقى ـ القاهرة ـ ت: ٣٤٨٥٢٨٢ ـ فاكس: ٣٤٩١٨٩٠(٢٠٢)

# ما وراء العلم

## السياق الإنسانى الأرحب

# ما وراء العلم

## السياق الإنسانى الأرحب

تأليف:
جون بولكين هورن

عرض:
د. يُمنى طريف الخولى



الناشر
المكتبة الاكاديمية
٢٠٠٠

هذه الكراسة : تقدم عرضاً تفصيليًّا لكتاب :

**John Polkinghorne :**
**BEYOND SCIENCE: THE WIDER HUMAN CONTEXT,**
Cambridge University Press, (1996)

حقوق النشر | الطبعة الأولى : ٢٠٠٠



**المكتبة الأكاديمية**

١٢١ ش التحرير - الدقى - القاهرة

تليفون : ٣٤٨٥٢٨٢ فاكس : ٣٤٩١٨٩٠ (٢٠٢)



رقم الإيداع ٩٩/١٦٧٠٥

الترقيم الدولى 977-281-107-3

مطابع الدار الهندسية ٥٤٠٢٥٩٨

# إهداء

إلى هذه الكوكبة من كبار فرسان الثقافة العلمية والفكر المستنير (بأبجدية الأسماء، وجميعهم ذوو مقام أعظم فى النفس والواقع الحضارى..

**د. أحمد شوقى.. د. أحمد مستجير.. د. مصطفى فهمى....**

فكم شملونى بالتشجيع والمودة،

**ى.ط**

## هذه السلسلة

هى الثالثة فى مشروع «الكراسات»، الذى تصدره «المكتبة الأكاديمية». والكراسات تعنى بمحورين كبيرين: العلم والمستقبل. لذلك فقد حملت السلسلة الأولى عنوان «كراسات مستقبلية»، وقد بدأ ظهورها عام ١٩٩٧، وفى عام ١٩٩٨ ظهرت السلسلة الثانية تحت اسم «كراسات علمية». وقد فكرنا فى البداية أن تضم السلسلتان، بجانب التأليف والترجمة، عروضاً مطولة لبعض الإصدارات المهمة، التى لا تلاحقها حركة الترجمة. إلا أن أنشط أعضاء هذه الكراسات، وللكراسات أسرة ممتدة ترحب دائماً بالأعضاء الجدد، أقول إن أنشط الأعضاء الصديق الدكتور محمد رؤوف حامد، الأستاذ بهيئة الرقابة الدوائية، اقترح أن تصدر العروض فى سلسلة خاصة بها. وقد كان اقتراحاً موفقاً كما أرجو أن يوافقنى القارئ.

والكتب المختارة للعرض فى السلسلة لا تأتى فقط من اقتراحات هيئة التحرير، حيث قدم أعضاء الأسرة مقترحاتهم التى حظيت بالترحيب. والباب مفتوح لكل من يرغب فى المشاركة. وإذا كانت السلسلة قد بدأت بمجموعة من الكتب الصادرة بالإنجليزية، فإننا نطمح أن تشمل العروض القادمة كتباً تصدر فى لغات أخرى، لاتشملها عادة خطط الترجمة كاليابانية والروسية والصينية، بالإضافة إلى الفرنسية والألمانية. فرغم أن الأخيرتين أكثر حظًا نسبيًّا، إلا أن كم المترجم والمعروض لايقارن بما يتم بالنسبة للإنجليزية.

والحديث عن «العروض» يذكرنا بالجهود السابقة، التى لاننكرها، بل نحاول أن نكمل مسيرتها، بالنسبة للمجالات التى تهمها. كما أن العروض المتوسطة، التى أصدرتها هيئة الكتاب فى التسعينات، ضمن سلسلة «تراث الإنسانية» لايمكن إغفالها. وهما مثالان يقصد بهما الاعتراف بفضل السبق، دون أن ندعى الحصر. وإن كنا فى الوقت نفسه، نظن أن السلسلة الحالية هى الأولى التى تعنى بالعرض التفصيلى للكتب.

## هذه الكراسة

تتناول كتاباً متميزاً فى موضوعه، حيث يحاول مؤلفه، بعد عطاء طويل فى علم الفيزياء، أن ينطلق إلى السياق الإنسانى الأكثر رحابة، بما يتضمنه من أبعاد أخلاقية ورؤية روحية ومسئولية تتجاوز الحاضر إلى المستقبل. هى رحلة إلى ماوراء العلم، كما يصفها المؤلف وهى من هذا المنطلق قد تكون مقبولة بشدة عند البعض، وقد تكون موضع خلاف عند البعض الآخر. وفى الحالتين، يستحق

الأمر استعراضها، والتوقف عند مختلف محطاتها. وهنا يأتى دور عارض الكتاب، وخلفيته الثقافية.

لقد كان من حظ الكتاب، والسلسلة عموماً، أن تنضم الدكتورة يُمنى طريف الخولى إلى أسرة الكراسات، ويكون عرضه أولى مساهمتها. وعند صدور العرض ستكون الدكتور يمنى من أحدث وأنشط أساتذة فلسفة العلم فى الوطن العربى عموماً، وليس فقط فى قسم الفلسفة بآداب القاهرة. ولتميزها، تم اختيارها عضواً بلجنة الفلسفة بالمجلس الأعلى للثقافة. وكيف لا، وقد ألفت سبعة كتب (فلسفة كارل بوبر - العلم والاغتراب والحرية - الحرية الإنسانية والعلم - مشكلة العلوم الإنسانية - الطبيعيات فى علم الكلام - بحوث فى تاريخ العلوم عند العرب - الوجودية الدينية)، وحصدت الكثير من الجوائز العربية والمحلية. مرحباً بالدكتورة يمنى وبإسهاماتها، وتهنئة للأستاذية بمثلها!!!

**أحمد شوقى**

أبريل ١٩٩٩م

## المحتـــويات

الصفحة

# الكتاب ومؤلفه

بينما يشيع فى أذهان العامة أن النظرة العلمية هى النظرة المادية الخالصة التى تولى ظهرها تماماً لكل اعتبارات القيمة وماينبغى أن يكون وتنكر أى وجود مفارق للطبيعة، حتى أن العلم قد يكون قريناً للإلحاد والنظرة اللاإنسانية. . . يفاجئنا هذا الكتاب الرائع والفريد حقاً بمنظور رحيب متميز، لتتبدى أمامنا صورة مؤداها أن العلم عموماً وعلم الفيزياء النووية وفيزياء الجسيمات الأولية خصوصاً يمكنه أن يجعل العالم أكثر إنسانية وحيوية، أكثر خصوبة وثراءً. فضلاً عن استناد الكاتب إلى خبرة شخصية حميمة بمجتمع البحث العلمى؛ ليصور لنا عالم العلم بوصفه منشطاً لأفراد يمارسون إياه داخل مجتمع هائج مائج متقد الحيوية، يحكمه البحث عن الصدق والقضايا الأكثر صدقاً؛ فعالم البحث العلمى هو عالم إنسانى تماماً زاخر بصراعات البشر وعلاقاتهم الحميمة. . بإحباطاتهم وانتصاراتهم، بأحلامهم وطموحاتهم وأمانيهم. إن العلم عالم مفعم بالقيم وبالجمال وبالمعانى المتعالية والمبادئ السامية، بل ويمكن أن يكون الإثبات الحق لوجود الله وخلود النفس!! وأمثال هذه المقولات الكبرى والقصيّة فى أفق الإنسانية الرحيب. وإذا جعلنا العلم مطية لإهدارها، فذلكم هو الخطيئة الفادحة والخسران المبين - خسران إنسانية الإنسان!

لاشك أن العلم حقق نجاحاً فذًا، مرموقاً ومشهوداً، فى استكشاف بنية العالم المادى الفيزيقى وتاريخه؛ ومع ذلك فإن التجربة المعملية والحسابات الرياضية وذلك النمط الراقى من الخبرات المعرفية الموضوعية. . ليست هى كل شىء. وفى مواجهة الإنسان للواقع لايزال ثمة الكثير الذى يمكن استكشافه مستضيئين بالبحث العلمى، بما فى ذلك استكشاف طبيعة البحث العلمى ذاته.

وبأسلوب راقٍ بليغ حافل بالصور الجمالية والاستعارات البارعة والتعبيرات النافذة وأحياناً اللاذعة، يحاول هذا الكتاب استكشاف السياق الإنسانى الذى يجرى العلم فى إطاره، والتفهم الأرحب الذى نسعى جميعاً إليه. إنه يبحث المعانى والقيم المتوشجة فى صميم الممارسات العلمية، لكن جرت الطقوس العلمية على استبعادها وإنكارها! كما أنه يحاول استبصار الطريق الواعى المسئول لاستغلال القوة الجبارة التى يهبنا العلم إياها.

إنه يبحث عن مبدأ إنسانى يضفى السمة الإنسانية على العلم وعالمه وعلى الكون بأسره. هذه الأنْسَنة مبحث «بعد - علمى»، يبحث فى عالم العلم لكنه يتجاوز قدرات العلم ومايستطيع أن يخبرنا به، بحيث يحق القول إن هذا الكتاب ينتقل من الفيزيقا

إلى الميتافيزيقا. ولاغرو أن يرصعه الكاتب بمعتقداته الإيمانية. وبعد رحلة علمية بمعنى الكلمة، تغوص فى دهاليز عالم العلم ومنعطفات الجسيمات الذرية وترددات الإشعاع، فضلاً عن دهاليز فلسفة العلم وسواها من منحنيات لايجرؤ على الاقتراب منها إلا العتاه من جبابرة العقول... يجعل كل هذا تأكيداً وتوطيداً وتدعيماً لمعتقدات علوية ودينية.

إن مؤلف هذا الكتاب، جون بولكين هورن قد تبوأ منزلة عالية كعالم فى فيزياء الجسيمات الأولية. وكان أستاذاً للفيزياء الرياضية فى جامعة كمبردج العريقة فيما بين عامى ١٩٦٨ : ١٩٧٩. وفى عام ١٩٧٤ اختير عضواً فى الجمعية الملكية للعلوم التى تضم جهابذة العلماء. وفى عام ١٩٨٢ تم ترسيمه قسيساً فى الكنيسة الإنجيلية البروتستانتية. وأصبح رئيساً لكلية كوينز بجامعة كمبردج منذ عام ١٩٨٩. وهو جيد الاستيعاب للفلسفة عموماً وفلسفة العلم خصوصاً. وتدور أعماله حول استكشاف المقولات الكبرى فى قطبين جرى العرف على أنهما متنافران أو على الأقل متباينان، ألا وهما: أولاً العلم الفيزيائى، وثانياً المعتقدات الدينية والرؤى اللاهوتية التى تنحو نحو الاتجاه البروتستانتى المستنير، وأهم أعماله «لعبة الجسيم الذرى - ١٩٧٩» و«عالم الكوانتم - ١٩٨٤» و«العلم والعقيدة المسيحية - ١٩٩٤».

وهكذا نجد العالم القس جون بولكين هورن قد مارس العمل طويلاً كعالم فيزيائى، وأنصت باهتمام لما يمكن أن يخبرنا به العلم، لكنه بز أقرانه باضطلاعه بمهمة أخرى أصعب مراساً وأطول باعاً يؤكد عليها تأكيداً، ألا وهى أنه إنسان، فكان راغباً فى جعل الرؤى العلمية تتوشج فى صميم السياق الأرحب والأكثر ثراءً وزخماً وحيوية، سياق التجربة الجميمة. وكان هذا الكتاب لينظر فيما وراء العلم إلى السياق الإنسانى الأرحب، معنياً بالفردية وبالمجتمع، بالمعنى وبالقيمة وبمنطلقات الفعل الحر المسئول. وهو فى هذا يشق طريقاً وسطاً بين الإفراط فى تقدير قيمة العلم وتمجيده واعتباره النمط الوحيد للمعرفة التى يمكن أن يوثق بها، وبين النظريات البائسة التى تحاول عبثاً أن تغض الطرف عن قيمة العلم، أو أن تحط من شأنه.

# ١ ـ العلم وحده لايكفى

أول تساؤل يطرحه الكتاب هو: هل يكفى العلم؟ وهو بالطبع ليس تساؤلاً استفهامياً بل استنكارياً يقصد النفى. فالعلم وحده لايكفى أبداً. ولا أحد فى الدنيا يحيا ليلاً ونهاراً مكتفياً بالعلم وحده. فلابد وأن تكون التجربة الإنسانية غنية وقادرة على استيعاب كل أبعاد مواجهة الإنسان للعالم.

خصوبة التجربة الحية الماثلة وثراء الاعتبارات والبصيرة التى تجعل الحياة جديرة بأن تعاش.. كل هذا لايمكن اعتباره مجرد ظاهرة ثانوية فرعية للمادة، كما يرى غلاة المتطرفين فى هذا أصحاب المذهب الردى Reductionism الذى يرد كل شىء إلى المادة وحركاتها فى الزمان والمكان ويرى كل الظواهر ترتد فى النهاية إلى حدود الفيزياء كظواهر مادية أو ظواهر فرعية لها، وما لايقبل الرد بحال يعد خرافة أو وهماً.

أمثال هؤلاء الرديين ينكرون الوجود الواقعى للمعنى والقيمة والغرض، وفى النهاية يضطرون إلى الإقرار بضرورة وجود قيم خلقية واعتبارات إنسانية، ولانملك إلا أن نسألهم بدهشة: أين سنجد لها مكاناً فى عالمهم المجرد العارى؟!

إن التبسيط المفرط الذى ينطوى عليه المذهب الردى يجعله غير كافٍ بحال. فلا يكفى حتى لاستيعاب عملية البحث العلمى، التى سنرى أنها تستلزم قيمها الخاصة بها. فضلاً عن أن العلماء تعوزهم القيم التى تجعلهم يحسنون التصرف فى القوة التى يهبهم العلم إياها.

لذلك فالعلم وحده لايكفى، حتى لاستيعاب ذاته. إنه منشط إنسانى، ولابد من استبصاره ـ كما اتفقنا ـ فى السياق الإنسانى الأرحب. فكان هدف هذا الكتاب منذ البداية الذهاب إلى ماوراء العلم لاستكشاف ذلك السياق الإنسانى الأرحب، والذى يجرى فيه العلم ذاته.

ولكن لابد قبلاً من الدفاع عن العلم بوصفه مصدراً للمعرفة الموثوق بها فى مجالها الخاص بها وهو تفهم العالم الفيزيقى. وقد بات هذا الدفاع ضرورياً طالما أصبحنا فى عصر مابعد الحداثة الذى ينقض قيم التنوير والصدق اليقينى والإيمان بالعقل.

ربما كان العلماء من حيث هم علماء لايملكون المعرفة الكافية بكل الأبعاد، ولكنهم يثقون بمعتقد جوهرى مؤداه أن الحقيقة يمكن البحث عنها ويمكن أن نجدها. وفى هذا وذاك يحصدون معارف ثمينة تستحق الدفاع عنها، كما سنفعل فى الفصل التالى.

# ٢ ـ فهم العالم الفيزيقى

تحت عنوان «البحث عن أجوبة» يبدأ المؤلف دفاعه عن المعرفة العلمية، وعن إمكانية الوثوق بها فى مجالها الخاص بها وهو فهم العالم الفيزيقى. على أن الفهم الحق للعالم بأسره ـ كما أشرنا ـ يستبعد الرؤية الأحادية الجانب التى تفصم وتقصم الأبعاد الأخرى للتجربة الإنسانية. ولأن السؤال عن مشروعية المعرفة وإمكانية الوثوق بها سؤال فلسفى، كان من الضرورى التكرس فى هذا الفصل لجولة فى ردهات فلسفة العلم. وباقتدار وبراعة وتفهم نافذ يعرض المؤلف خطوط فلسفة العلم منذ الوضعية والبرجماتية والأداتية، حتى جون بوليانى، مروراً بكارل بوبر وتوماس كون وإمرى لاكاتوش وسواهم.. واقفاً بإزائها جميعاً موقفاً نقدياً صارماً ينطلق من الثقة بالمعرفة العلمية واستمراريتها واستقلالها وموضوعيتها وأمثال هذه المفاهيم التى أصبحت محل جدل كبير فيما يعرف باسم مابعد الحداثة. وسوف يحدد المؤلف موقفه فى فلسفة العلم بالواقعية النقدية وهى اتجاه ذو قبول واسع يتبناه كثير من عمالقة فلسفة العلم وعلى رأسهم كارل بوبر. ولكن لاننسى أن منطلق الكتاب هو أن العلم وحده لايكفى، لذلك لايكفى الفلسفة الاقتصار على الظاهرة العلمية من حيث هى ظاهرة معرفية كما تفعل فلسفة العلم، حين تدور فقط فى المسارات المنطقية والمنهجية. لابد من استيعاب هذا وتجاوزه ـ كما سيفعل الكتاب الذى بين أيدينا ـ ووضع فلسفة للظاهرة العلمية تكون فلسفة علمية أكثر من أن تكون فلسفة للعلم، أى تستغل رصيد المعرفة العلمية كعامل مساعد وفعال فى حل أمهات المشاكل الفلسفية والتساؤلات الكبرى الأزلية للوجود الإنسانى، وهذا ماسيسفر عنه الكتاب. أما الفصل الراهن ـ الفصل الثانى ـ فينتهى بالسؤال عن أفضل تفسير ممكن، والاستفادة من إيجابيات العلم فى هذا الصدد.

بداية نلاحظ أن أجمل إيجابيات العلم وأنضر وجوهه هى قدرته على إعطاء أجوبة مقبولة من كل الأطراف على الأسئلة التى يثيرها. يقول المؤلف:

«عندما كنت شاباً يافعاً أشق أولى خطواتى فى البحث العلمى، كنا نفترض أن المكونات الأساسية لنواة الذرة هى البروتونات والنيوترونات. وعلى مدى ربع قرن من التجادل والتفاعل المتداخل والمعقد بين الكشوف التجريبية وبين الرؤى النظرية وصلنا فى نهاية المطاف إلى تعرف مستوى جديد من بنية المادة. إنه الكواركات quarks الشهيرة والجسيمات التى تربطها معاً والتى تسمى الجلونات gluons. كان ثمة حيرة وبلبال ومناقشات صاخبة، وفى النهاية انقشع الغبار وأجمعنا على أن كشفاً عظيماً قد حدث».

هذا الإجماع على النتائج له تأثير كبير، يجعل الناس يتصورون أن العلم هو الشكل الوحيد للمعرفة الحقيقية طالما لايحدث هذا الإجماع فى سواه. ويستحيل أن يحدث مثلاً فى السياسة أو الأخلاقيات أو الدين. هكذا تترى وقائع العلم وكأنه سير القديسين الذين تتجلى أمامهم الحقائق. العلم هو المصدر الشرعى الوحيد لأية معرفة بالواقع. ومن يريد معتقدات قائمة على أساس صلب، عليه بالعلم وحده ونبذ كل مايحوم حوله.

ربما يؤدى هذا إلى تصور منقوص ومتقلص للعالم، إذ ينحى جانباً كل ما يجعل الحياة الإنسانية جديرة حقاً بأن تعاش. ولكن إذا كنا أمناء مع أنفسنا يجب الاعتراف بأن هذا النصيب الهزيل هو أفضل مايمكن الحصول عليه، لأن العلم فقط هو الذى ينقذنا من الحيرة ومن التضارب المستشرى فى كل جوانب الخبرة الإنسانية.

هذا التقرير لوضعية العلم وكأنه سير القديسين، الذى يتمسك به كثيرون على رأسهم أصحاب المذهب الردى خصوصاً البيولوجيين منهم، تقابله تماماً نظرة أخرى تهوّن من قيمة العلم وقدرته على تلبية الاحتياجات البشرية. وقد يتبنى هذا الموقف أصحاب الكتابات الشعبية الذائعة من الصحفيين وأمثالهم، الذين يرون العلم مدمراً للخير الإنسانى، يُشَيِّئ الإنسان وينبذ القيم ويؤدى إلى دمار البيئة، فضلاً عن إتاحة الفرصة للدمار العسكرى الشامل، إنه يعطى الإنسان قوة جبارة دون أن يعلمه كيف يتصرف بحكمة. وبصفة عامة فإن مرمى هذا الهجوم ليس العلم فى حد ذاته، بل بالأحرى النزعة التعالمية Scientism التى تجعل العلم نظرة شاملة.

ثمة صورة أخرى لهذا الموقف الذى ينال من قيمة العلم، إنه نقد الفلاسفة الذى يشكك فى قدرة العلم على إعطائنا معرفة أصلاً. هذه نظرة خطيرة ولابد من الولوج فى قلب المناظرات الفلسفية.

## المناظرات الفلسفية:

شهد القرن العشرون مناظرات حامية الوطيس بين فلاسفة العلم. قليل منهم يتفق حول نتائجها ولكن يبدو أن جميعهم يسلم بأن العلم، سواء فى منهجه أو فى النتائج التى أحرزها، هو أكثر دهاءً وعمقاً مما يبدو على السطح، وأن فكرة التنبؤ النظرى الذى يتأكد تجريبياً فيؤدى إلى حقائق يقينية هى فكرة مفرطة التبسيط، وثمة اعتبارات كثيرة لامناص منها تجعل الأمر أكثر تعقيداً.

فأولاً هناك انفصال لايمكن تجاهله بين النظرية والتجربة، حتى أن تأييد إحداهما للأخرى مسألة لاتخلو من الغموض، والعلاقة بينهما ملتبسة أمامنا.

ويضرب المؤلف مثالاً على هذا بحالة اثنين من زملائه الباحثين فى فيزياء الجسيمات

الأولية، وهما كارلو روبيا C. Rubbia وسيمون فان دير مير S. V. Der Meer حصلا عام ١٩٨٤ على جائزة نوبل لاكتشافهما الجسيمين Z وW الوسيطين فى القوى النووية الضعيفة. لاشك أن هذا إنجاز رائع، ولكن كيف حدث؟

لقد عملا فى إطار فريق بحثى كبير، استخدم مصفوفة واسعة ومترابطة من الكواشف الإلكترونية للنشاط الإشعاعى، تحليلات الحاسب الآلى هى فقط التى يمكنها تقييم ماتشير إليه هذه الكواشف. إن ماتسجله هو المعطيات أو المادة التجريبية الخام، بيد أنها فى حد ذاتها لاتدل على شىء، وماكان يمكن الإعلان بأن هنا Z وهناك W إلا عن طريق تأويل للمعطيات التجريبية يستخدم أفكاراً فيزيائية معينة. بعبارة أخرى النظرية والتجربة ليسا ببساطة كيانين مستقلين يدخلان فى علاقة معاً ليؤيد أحدهما الآخر أو يدحضه، إنهما متجادلان فى خبرة مؤولة يكتسبها العلم. وكل ملاحظة علمية ليست مجرد خاصة تجريبية بل هى شكل من أشكال رؤية الشىء بوصفه كذا، أى على أساس من نظرة أو نظرية معينة. فليست التجربة مجرد رصد للعالم الفيزيقى بل علينا أن نستنطقه ونستجوبه من زاوية معينة للنظر اخترناها، وقد تكشف عن احتياجها للتصويب والتعديل. والعلماء - كالآخرين - يجدون هذه المراجعات التصويبية مسألة شاقة.

ويضرب المؤلف مثالاً آخر لتوضيح كيف أن المعطيات التجريبية فى حد ذاتها بلامعنى دون نظرية أو منظور، يكسبها ذاك المعنى الذى يتفاوت قوة وضعفاً تبعاً لقوة النظرية وضعفها. فقد بذل جمع من علماء الفيزياء جهداً جهيداً فى أواسط الخمسينيات فى محاولة فهم بعض التوافقات المحيرة فى انحلال الجسيم الذرى المعروف باسم الميزون، فقد كشف عن نمطين مختلفين من السلوك فى الانعكاس المكانى، حتى تصوروا وجود نوعين مختلفين من الميزون، ومع هذا تطابقت كل الخصائص الأخرى لهذين الميزونين المفترضين. وبعد عامين من المحاولات الدؤوبة تمكن عالمان أمريكيان من أصل صينى هما لى T. D. Lee ويانج C. N. Yang من وضع اقتراح بسيط لكنه عبقرى، وهو أن الجسيمات فى هذا النوع من الانحلال الضعيف لايجب بالضرورة أن تسلك سلوكاً واحداً تحت تأثير الانعكاس، معنى هذا أن ثمة ميزون واحد لكنه يكشف عن مسلكين مختلفين، والا جائزة نوبل. وكان هذا لانهما نظرا إلى العالم الفيزيائى وإلى الميزونات بطريقة مختلفة عن نظرة زملائهما، مما يبرز الدور الحاسم لوجهة النظر المتبناة.

بيد أن هذا الاحتياج لوجهة النظر يجعل التفسير العلمى قائماً على أساس رخو غير وطيد، يفتح الباب لنقد الوثوق بالمعرفة العلمية. ويتفاقم الأمر حين نجد العلم

لايستغنى البتة عن النظرية، والنظرية تحدد وضعها معطيات حسية متواضعة، فضلاً عن أن النظرية تتحدث بمصطلحات كلية عمومية، بينما التجريب ينصب على حالات محدودة، فالعالم لايستقرئ فى تجاربه إلا أمثلة معينة، ولكنه ينتهى إلى نتيجة عامة تنطبق على الأمثلة التى لوحظت وكل الحالات المماثلة فى أى زمان ومكان، فبأى مبرر يحكم على ما لم يره ويمد نطاق فرضه إلى المستقبل المجهول، وهذا مايُعرف فى فلسفة العلم باسم مشكلة الاستقراء التى تعنى أن العلم يجازف ويتجاوز مايمكنه أن يعرف. وثمة أيضاً مشكلة أخرى تثار من ضبابية رؤيتنا للعالم وتدخل مؤثرات كثيرة فيها. فحينما كان روبيا وفان دير مير يبحثون عن الجسيمات Z وW، لم يكن الناتج من هذه الجسيمات إلا شظية صغيرة مما يحدث داخل الأجهزة. وكثيراً ماينجم عن التفاعلات نموذج لحادثة تبدو وكأنها الجسيم Z أو W، ولكنها ليست الجسيم ذاته، فمثلاً الأشعة الكونية من الفضاء الخارجى تترك تأثيرها على مؤشرات الكواشف الإلكترونية. وإذا كان لعلماء الفيزياء أن يفهموا مايحدث بالفعل، فيجب أن تتوافر لديهم المقدرة على استبعاد مثل هذه المؤثرات على الخلفية العامة لبحثهم. وفى معظم المجالات، أو فى مجال فيزياء الجسيمات بالذات يستحيل استبعاد تلك المؤثرات، وكثيراً ماتوصل الفيزيائيون إلى استنتاجات خاطئة بسبب التأثيرات على الخلفية العامة.

ولمثل هذا الأسباب، يصعب رسم صورة صادقة للعلم، بوصفه ذا منزلة فريدة كمصدر وحيد للمعرفة البشرية الموثوق بها.

ولكن المؤلف يؤكد أن مثل هذه السمات النوعية للمعرفة العلمية لاتستطيع إنكار خصوبة تاريخ العلم الذى يتدفق ووصل إلى الكوارك والجلون، وأنه يخبرنا بشىء ذى خطورة لاتبارى عن بنية العالم الفيزيقى الذى نعيش فيه.

ولكن تاريخ العلم بكل ثرائه ـ وربما بسبب من هذا الثراء ـ يشهد انقلابات كبرى ولحظات من الانفصال والانقطاع والتغير والتبدل المحورى، كما حدث الانقلاب العظيم أو القطيعة الكبرى بين نظرية بطليموس بمركزية الأرض ونظرية كوبرنيقوس بمركزية الشمس، أو بين الكتلة الثابتة عند نيوتن والكتلة المتغيرة عند آينشتين.

ولنلاحظ أن مقولة القطائع بين مراحل تاريخ العلم، بمعنى أن المرحلة الجديدة ليست مجرد استمرار تراكمى لسابقتها، بل هى طريق جديد يقطع صلته بالماضى ليستأنف المسير بواسطة شق طريق جديد، يقوم على منطلقات واعتبارات وحيثيات مختلفة تماماً ولم تتراءى للسابقين بحال ـ نقول إن فكرة القطيعة أو الانفصال هذه وكمقابلة للاستمرارية والاتصال، هى فكرة مثمرة ومفيدة لتفسير الخصوبة والثراء فى التقدم، وهى من الأفكار المحورية فى فلسفة العلم الراهنة، لكن المؤلف يرفضها تماماً

ويؤكد على الاتصال واستمرارية تاريخ العلم حتى حين حدوث التحولات الكبرى فيه.

وهو الآن فى هذا الموضع يرفض القطائع لأنها تجسد التغيرات الكبرى التى تطرأ على بنية التفكير العلمى وتلقى ظلالاً كثيفة على فكرة أن التقدم العلمى يسير قدماً، وبالتالى تفتح الباب لنقد الوثوق بالمعرفة العلمية، فمن يدرى أى انقلابات أخرى فى المعرفة العلمية تنتظرنا فى المستقبل؟ فكيف نثق فى المنجز الراهن؟! وما القيمة الحقة لما يحرزه العلم؟ وكيف يحرزه؟ وما الذى يكتشفه العلم أصلاً وكيف؟

فمن الواضح أنه لم يعد ممكنا الزعم بأن العلم يكتشف حقائق بسيطة خالصة، وأى اقتحام لمجالات جديدة لم يطرقها العلم من قبل قد يكشف عن ظواهر جديدة تنذر بتغيير مفاهيمنا ومجمل طريقتنا فى التفكير. فكل منجزات العلم هى بالضرورة مؤقتة وراهنة، إنه لايحرز حقائق يقينية قاطعة، وقصارى مايدعيه هو رجحان الصدق.

وذلك التضافر بين التأويل العقلى والخبرة التجريبية الذى يكمن خلف النظرية العلمية، أغرى الكثيرين بالزعم بأن لقاء العلم بالعالم التجريبى يتسم بقدر من المرونة يفسح المجال للمناورة التفسيرية، فتكون النظرية العلمية مناورة أو حيلة لفرض نموذج من المعنى على الواقع المتحجب المراوغ أكثر من أن تكون استدلالاً موثوقاً به ناتجاً عن المواجهة الصريحة مع طبيعة العالم الحقيقية.

وفى مواجهة هذا التصوير الهش الزلق لطبيعة العلم وإنجازاته، يستأنف المؤلف دفاعه المستبسل عن العلم وعن إمكانية الوثوق بالمعرفة العلمية، متسائلاً باستنكار: هل يتحول العالم الفيزيقى إلى قطعة من الطمى فى أيدى النظريات العلمية لتصبح فى صلابة الماس؟! إن العلماء يجاهدون جهاداً شاقاً ونبيلاً لكى يصلوا إلى نظرية اقتصادية - أى تحتوى على أقل عدد من الحدود والمتغيرات - وغير ملتوية وكافية لاستيعاب حزمة ضخمة من البحوث التجريبية.

لقد انقضى عشرون عاماً من بحث تجريبى مضنٍ لايتوقف ويميط اللثام عن غرائب من الصراع النظرى الضارى.. عشرون عاماً منذ اكتشاف مرى جل - مان M. Gell - Mann لرقم كوانتى، وحتى إعلان النموذج القياسى المتكامل للنظرية الكواركية للمادة. هل يمكن إهدارها قائلين: كيف تبدو الطبيعة فعلاً، وماحقيقتها؟ من يجرؤ على أن يفكر فى هذا مقدماً؟

إن صلب قيمة الملاحظة التجريبية يكمن فى تجربة فاصلة، نخرج منها بمؤشر محدد من الطبيعة يشير بوضوح إلى إحراز تفهم للأمر من خلال فكرة من نوع معين. وفى

الطريق إلى اكتشاف الكوارك والجلون كان ثمة لحظات حاسمة لرؤية مستقاة من أمثال هذه التجارب الفاصلة. ولم يعد من الممكن اعتبار الكوارك مجرد ملهاة نظرية أو مناورة أو حيلة فكرية لإنتاج نماذج معينة بشأن نظام الطبيعة، فقد بات واضحاً أنه يجب اعتبار الكواركات مستوى جديداً لبنية العالم الفيزيقي. قد يرفض البعض هذا وقد يقبله، لكن الطبيعة أومأت لعلماء الفيزياء بان احداً لايستطيع تجاهل الكوارك مهما كان منزعه أو هواه. لاشك أن الأمر يحتاج لتأويل، فليس مدموغاً على جبين الطبيعة أنها مصنوعة من الكواركات، بيد أنه تأويل طبيعي وفعال في تفسير الظواهر ولايمكن إنكاره بغير خسارة كبيرة.

ولئن كان ذلك التصوير الهش الزلق لطبيعة العلم اعتماداً على تغيراته الكبرى، يتطرف فيه أصحاب النظرة السوسيولوجية للعلم الذين ينظرون إليه من حيث هو مؤسسة اجتماعية، فإن أكثرهم تطرفاً في هذا علماء الاجتماع أنفسهم، حتى يؤكد نفر منهم أن مجمل الناتج المعرفي يجب اعتباره خاضعاً بالكلية لعملية ديناميكية لانهاية لها من التغيير، تماماً كما هو حال المناشط الإنسانية الأخرى، وكل تغير أو تقدم هو مسألة اتفاق وليس مسألة ضرورة. وعلى هذا لم نكتشف الكوارك في السبعينيات، لكن اتفقنا آنذاك على أن ننظر لعالم الخبرة الغامض بأسلوب كواركي، وللفيزيائيين اختيار أية تجارب لكي تجرى، وتأويل نتائجها تبعاً لفروضهم. وبالتالي يستطيعون تشكيل المواجهة مع عالم مادون الذرة في أي شكل يوائم هواهم العقلي! وكل مالايتفق مع هذه العقيدة التي تفرض الذات العارفة على العلم يتم استبعاده من المجتمع العلمي السري. هكذا يزعم السوسيولوجيون المتطرفون فيما أسموه بالبرنامج القوي للحتمية الاجتماعية التي يخضع لها العلم والمجتمع العلمي.

وفي الرد على هؤلاء، يقول بولكين هورن: إن العوامل الاجتماعية بالطبع تمارس تأثيرها على العلم: ما التجارب التي يجب إجراؤها والإنفاق عليها؟ ما الطرز والأفكار المستحدثة التي ينبغي تدعيمها؟ ما المشاكل التي ينبغي العمل على حلها؟... وأمثال هذه العوامل قد تدفع التقدم المعرفي أو تعوقه، لكنها لاتحدد مضمون المعرفة العلمية أو ماذا ستكون عليه. فليس العلم مجرد ظاهرة اجتماعية صرفة، إنه يملك في صلب ذاته آليات تناميه المنبثقة فقط من قلب الممارسة العلمية والمجتمع العلمي.

## تبدل النماذج الإرشادية:

من أهم وأخطر فلاسفة العلم الذين لامسوا سوسيولوجية العلم مؤكدين التغير والتبدل في بنيته هو توماس كون T. S. Kuhn(*) (١٩٢٢ - ١٩٩٦) وهو يصور

(*) وقد صدرت ترجمة عربية جيدة لاهم أعماله. انظر: توماس كون، بنية الثورات العلمية، ترجمة شوقي جلال. سلسلة عالم المعرفة، الكويت، ديسمبر ١٩٩٢.

تاريخ العلم والتقدم العلمي على أساس من مفهوم الثورة التي هي انتقال من نموذج قياسي إرشادي Paradigm إلى آخر. النموذج القياسي الإرشادي هو إطار عمل العلماء الضام لمجمل مبادئهم المنهجية والمنطقية وقيمهم ومعاييرهم وتصورهم لطبيعة العالم الفيزيقي والحقيقة العلمية. وكلها تتغير بالانتقال من نموذج إرشادي إلى آخر تغيراً جذرياً يبلغ حد اللامقايسة، أي عدم قابلية النماذج الإرشادية المتتالية للقياس المتكافئ والحكم عليها بنفس المقاييس والمعايير. فهذا هو الحال - مثلاً - حين تم الانتقال من الكتلة الثابتة عند نيوتن إلى الكتلة المتغيرة عند آينشتين المعتمدة على الحركة، ومن عالم نيوتن الحتمي إلى عالم هيزنبرج الاحتمالي. ومن خلال تبدل النماذج عقد كون مقارنات صريحة بين طريق الثورة العلمية وطريق الثورة السياسية، مشيراً إلى أن المحك ليس الصدق بل فاعلية الدعاوى الأيديولوجية التي تحكم المجتمع العلمي في إطار النموذج الإرشادي المعني.

ويرى بولكين هورن أن تبدل النماذج الإرشادية هو أخطر الدعاوى أمام رفع لواء الحقيقة العلمية وإمكانية الوثوق بها، وأنها تهدم الزعم باقتراب العلم من الصدق أو حتى بالدافع العقلاني للبحث العلمي، واللامقايسة تصنع انفصالاً كاملاً بين عالم نيوتن وعالم آينشتين يجعلهما عاجزين عن الدخول في أي حوار، فلا تكون ثمة مناظرة أصلاً بينهما، والحكم فقط لأعلاهما صوتاً!!

لذلك يرفض المؤلف مقولة تبدل النماذج القياسية ويهاجم كون بضراوة وبتجن، زاعماً أن تلك المقولة أثبتت فعلاً أنها قابلة جداً لأن يتسع نطاقها وكان لها تأثير واسع، ولكن خارج نطاق العلم! إنه يراها من قبيل التفسيرات اللاعقلانية للعلم التي ينبغي رفضها دون أن نبخس من قيمة الإنجاز العلمي التي تمخض عنها.

إن الملمح الأساسي للثورة العلمية - كما يؤكد بولكين هورن - هو أنها تبنى بنجاح مبادئ مناظرة لتلك السابقة، مما يجعلها تحرز كل نجاحات النظرية السابقة بالإضافة إلى نجاح آخر وأبعد، بحيث تبدو النظرية السابقة حالة محدودة من حالاتها. فآينشتين لم ينقض على نيوتن بالضربة القاضية، وإنما أبان أن نظرية نيوتن يعتمد عليها فقط في مجالات السرعة الضئيلة مقارنة بسرعة الضوء. وهما الآن في الجنة، ولكن بولكين هورن يتوقع أن الحوار بينهما ليس مقطوعاً، فلابد وأن آينشتين في الآن الأبدي يبين لنيوتن أن دقات الساعة ليست مطلقة كما تصور. ثم أن أفكار آينشتين - هذا الموظف بمكتب براءات الاختراع في بيرن - لم تنتشر وتسد بفضل دعايات أيديولوجية أقوى من دعايات لورنتز أو بوانكاريه أو سواهما من علماء لهم أفكار خاصة ولم يرحبوا بالنظرية النسبية حين إعلانها عام ١٩٠٥؛ بل سادت أفكار آينشتين لأن النسبية الخاصة تزودنا

بتوصيف أدق وأكثر ترابطاً وفاعلية لما يحدث فى العالم، خصوصاً عالم الجسيمات الذرية التى توضح كم كانت ساعة نيوتن بطيئة الحركة. إن التغير الجوهرى فى العلم ليس انقطاعاً ثورياً. وليست المسألة أن تقبل كل شىء قاله نيوتن أو أن يستحيل الحديث معه. قطعاً كل من نيوتن وآينشتين يعزو خصائص مختلفة للكتلة، لكن يظل ثمة نقاط التقاء وأرضية مشتركة تتيح لهما أن يتبادلا الحوار وهما يتجولان فى أودية الفردوس، منها مثلاً مقولة القصور الذاتى.

ولئن كان توماس كون من أهم أعلام فلسفة العلم فى مرحلة مابعد الوضعية المنطقية، التى سادت حتى منتصف القرن العشرين؛ فإن المؤلف يسلم هو الآخر بأن الجميع هجروا التصور الوضعى البائد الذى يرى وظيفة العلم فقط فى ربط المعطيات الحسية. لقد راح زمان الوضعية، والسؤال الآن: هذا العالم.. كيف؟

والآن يميل نقاد المعرفة العلمية إلى المذهب الأداتى البرجماتى، الذى يرى أن النظرية العلمية ليست البتة خبراً عن الواقع بل هى أداة للاستنباط والتنبؤ ومحض وسيلة برجماتية - أى نافعة عملياً ومفيدة لسيطرة العقل على العالم. النظرية العلمية لاتخبرنا كيف يكون الأمر، لكن كيف نتعلم عنه بصورة فعالة ومفيدة ومجدية. وفى هذا أيضاً يعترض بولكين هورن مواصلاً دفاعه عن المعرفة العلمية كخبر عن الواقع الفيزيقى يوثق بمضمونه، فيقول إنه غير صحيح أن كل هدف العلم محصور فى هذه الفعالية المفيدة العملية، وربما كانت التقانة (التكنولوجيا) منصبة على القوة البارعة ولايعنيها إلا الأدوات المفيدة، أما العلم نفسه فيظل نزّاعاً أيضاً - بل أصلاً للتفهم. والحق أن إحراز العلم لرصيد وافر يشبع رغبة العقل البشرى فى تفهم العالم يدفعنا إلى التساؤل عن المنهج العلمى.

**المنهج العلمى:**

يقر بولكين هورن - بتعبير بليغ حقاً - أن «كارل بوبر K. Popper (١٩٠٢ - ١٩٩٤) هو المفرد العلم الذى يشار إليه بالبنان حين طرح السؤال عن المنهج العلمى».

وكانت مشكلة الاستقراء غير قابلة للحل، فلايمكن تبرير القفزة التعميمية التى ينطوى عليها القانون العلمى من حالات محدودة لوحظت فى الماضى إلى مطلق الحالات المماثلة فى الحاضر والمستقبل، لذلك يؤكد بوبر على أننا لانستطيع تعيين صدق النظرية، يمكن فقط تعيين كذبها. ملايين البجعات البيضاء لاتثبت صدق القضية «كل البجع أبيض» ولكن بجعة واحدة سوداء تثبت كذبها. إن التكذيب هو العلاقة الحاسمة بين النظرية والتجربة، تعنى أن الوقائع اختبار للنظرية. قد تجتازه فيكون قبولها، أو تفشل فى الاختبار فيكون تكذيب النظرية. وترتكز فلسفة بوبر للعلم على القابلية للتكذيب التجريبى بوصفها معياراً منطقياً للنظرية العلمية.

ويرى بولكين هورن أن التكذيب هو الآخر مفهوم محاط بمشاكل. وقد يصلح لنظريات تجريبية مباشرة تشبه الإقرار بأن كل البجع أبيض، ولكن فى النظريات ذات الطابع التنظيرى العميق كالكوانتم أو النسبية نجد التكذيب محاطاً بمشاكل إن لم تقل باستحالة. ولا يتقدم العلم دائماً بالتكذيبات المستمرة، هناك شيء ما أكثر حذقاً وبراعة فى اكتشافنا للعالم الفيزيقى، ونظرية بوبر ينقصها الكثير.

ويفضل بولكين هورن نسبياً نظرية إمرى لاكاتوش I. Lakatos ( ١٩٢٢ - ١٩٧٤ ) التى تستطيع تفسير بقاء النظرية العلمية التى لاتتمتع بتوافق تام مع الملاحظة. فلاكاتوش يعتبر النظرية العلمية بمثابة برنامج بحث يرتكز على نواة صلبة هى مفاهيم وقضايا لاتقبل نقاشاً أو جدلاً، وتظل هكذا مادام برنامج البحث فعالاً ونشطاً. مثلاً النواة الصلبة لبرنامج البحث النيوتونى هى الجاذبية التى تخضع لقانون التربيع العكسى. وبين النواة والظواهر حزام واقٍ من الفروض المساعدة هى التى تصطلى بنار الاختبارات التجريبية والتكذيب، فيقبل الحزام الواقى التعديل والتكييف والتطوير بل وحتى الاستبدال ليصون النواة الصلبة لبرنامج البحث العلمى. وتعديل الحزام الواقى ليس عشوائياً، بل يجرى طبقاً لاستراتيجية للتفسير أسماها لاكاتوش الموجه الإيجابى المساعد على الكشف heuristic. فمثلاً حين اكتشفنا أن كوكب أورانوس لايتفق مع التنبؤات النيوتونية لم نستنتج من هذا أن نظرية نيوتن كاذبة، بل على العكس تقدم جون آدامز وأورباند لافيير بافتراض عن وجود كوكب لم نكتشفه بعد، وراء أورانوس ويؤثر على حركته الخاضعة لقانون الجاذبية النيوتونى. وكان اكتشاف ذلك الكوكب فيما بعد - وهو نبتون - نجاحاً مذهلاً ومستجداً، أثبت أن برنامج البحث النيوتونى لايزال تقدمياً وواعداً. ولكن حين تم تعيين نقاط تعارض مع النيوتونية فى مدار كوكب عطارد، لم يكن ممكناً فى هذه الحالة إنقاذ برنامج البحث النيوتونى بفرض آخر مساعد عن وجود كوكب جديد، كما فعل بعض العلماء وأسموه كوكب فُلكان، فلايوجد مثل هذا الكوكب. وبعد مائتى عام من النجاح المتوالى لم يعد برنامج البحث النيوتونى تقدمياً، بل بالعكس أصبح متدهوراً فى بعض النواحى. وحلَّ محله برنامج بحث آخر هو نظرية الجاذبية العامة لآينشتين، والذى يستطيع تفسير سلوك عطارد، وأيضاً يحرز نجاحاً مذهلاً مستجداً حين تنبأ بانحراف الأشعة المنبعثة من النجوم تحت تأثير مجالات الجاذبية.

يعترف بولكين هورن أن لاكاتوش أحرز تقدماً ذا اعتبار لأنه أعطى توصيفاً أكثر تحديداً للنشاط العلمى، لكن هذا التوصيف لايزال - فيما يرى بولكين هورن - ينقصه الكثير. فهو فضفاض جداً وقد يتسع لأنشطة لا علاقة لها بالعلم، فيمكن بمثل هذا

البرنامج أن أدافع عن فريق كرة الرجبى الإنجليزى واعتباره أفضل فريق فى العالم، فهذه نواة صلبة لبرنامج بحث يحوطها حزام واقٍ من الفروض المساعدة التى تبرر كل هزيمة يُمنى بها الفريق.. مثلاً تحيز الحكم.. مراقبته غير الدقيقة...

ويستطيع مايكل بولانى M. Polanyi أن يساعد هنا، فهو فيلسوف العلم الوحيد تقريباً الذى لايهوى المؤلف على أم رأسه بهراوات النقد الصارم، بل إنه يندهش لأن فلاسفة العلم لم يهتموا ببولانى كما ينبغى، ويبرر هذا بأنه عالم كيمياء فيزيائية منغمس دائماً فى أبحاثه وفى قلب مجتمع العلماء ولم يثبت حضوره بما يكفى فى مجتمع الفلاسفة. ودعوى بولانى المركزية هى السمة الشخصية للمعرفة العلمية ودور البطل/ الشخص فى صنع قصة العلم. العالم فعلاً منشغل باستجواب عالم فيزيقى لا شخصى، لكن العلم ذاته لايمكن تتبع معالمه إلا من خلال أشخاص. المعرفة العلمية معرفة شخصية، سلسلة من أفعال أشخاص وأحكامهم التى تتطلب تعهداً والتزاماً شخصياً بوجهة للنظر. هذا على الرغم من أن إمكانية التكذيب والتعديل والتصويب فى العلم تعنى إمكانية أن تكون تلك الوجهة للنظر خاطئة. ولابد من الحكم بأن الفرض العلمى يجب استبعاده ولم يعد مجدياً أو أن ثمة أدلة كافية للتحقق منه والإبقاء عليه. وفى هذا لاتوجد قواعد محددة يمكن برمجتها فى حاسب آلى. ولكنها أيضاً ليست مسألة هوى شخص أو مزاج خاص، بل إنها لاتتم إلا فى قلب مجتمع مائج من العلماء ذوى إعداد خاص ومقصد كلى عام. وفى كل هذا لاتُقرأ نتائج العلم مباشرة من المعطيات التجريبية، بل تتضمن بالضرورة وثبة عقلية خلاقة. وهكذا يتقدم تفسير بولانى لظاهرة العلم بتوازن حصيف بين البصيرة الفردية لخيال العالم وبين تقبل المجتمع العلمى لهذه الرؤية ودوره النقدى بإزائها، وإنه لمن الضرورى - كما يؤكد بولكين هورن، تتبع حركية العلم فى إطار التوازن بين هذين الجانبين. أما كيف يمارس المجتمع العلمى عمله فهذا موضوع الفصل التالى (فصل ٣).

إن العلماء يتعلمون مهارات ممارسة العلم عن طريق تدريب طويل وشاق على هذه الصنعة داخل المجتمع العلمى الباحث عن الصدق والحقيقة. والعلماء قانعون بإخضاع حصائل عملهم لحكم وتقييم المجتمع العلمى الذى يفحصها ويمحصها بدقة. ومع كل هذا فإن المكانة المرجعية للعالم الفيزيقى بما هو كذلك وبوصفه منبعاً نهائياً للمعرفة يحول دون أن يكون العلم مجرد بنية اجتماعية.

العلم ليس مجرد بنية اجتماعية، لكنه أيضاً ليس البتة واقعاً صلباً ينفى وجود الإنسان الفرد؛ بل إننا لانستطيع أن نضع صورة نهائية حاسمة لماهية المنهج العلمى لأنه يتضمن عاملاً شخصياً يقوم بدور فعال. والمهارات الشخصية مطلوبة حقيقة ولايمكن

الاستغناء عنها، سواء فى ركوب الدراجة أو الخبرة المكينة بفن ما . . أو ممارسة العلم .

## الواقعية النقدية :

فى تحرينا عن الصدق والحق لابد وأن نرحب دائماً باحترام طبيعة موضوع البحث . قد يشعر البعض بالإحباط لأن العلم لايعطينا حقائق نهائية . لكن المؤلف مقتنع بأن الطابع الشخصى والراهنى للمعرفة العلمية يتفق جداً مع السمات الفعلية للنشاط العلمى . والنظرة التى يدافع عنها هى الواقعية النقدية . واقعية بمعنى أن العلم يخبرنا فعلاً عن وجود واقعى مستقل هو العالم الفيزيقى، وحتى ولو كان الخبر ليس نهائياً أو قاطعاً، ونقدية لأنها تدرك حدة ورهافة المنهج العلمى وخصوصيته الشديدة .

وإذا صح هذا، أى إذا صح التسليم بالواقعية النقدية، فسوف يتبعه أمران :

أولاً : لايختلف العلم اختلافاً جوهرياً عن الأشكال الأخرى للمعرفة الإنسانية العقلانية فهو أيضاً يتطلب فعالية الجرأة العقلية والإحالة إلى نقطة قابلة للتصويب، وهو أيضاً يتضمن معرفة نعتمد عليها، ولكنها ليست نهائية . روعة العلم وعظمته ليست فى يقين لايُنتهك، بل فى أنه مفتوح دائماً لاختبار النتائج وإعادة البحث والمراجعة التجريبية .

وثانياً : نجاح العلم الذى يقترب دائماً من الصدق يشجعنا على الاعتقاد بأن استراتيجيات عقلانية من هذا القبيل الذى ينتهجه العلم - وإن لم تكن مستقرة أو محددة تماماً - يمكن أن تؤدى بنا إلى تعزيز فهمنا للواقع . وبعض المناطقة ككارل بوبر يتطلبون الكثير جداً من الشروط لهذا .

وإنه لشىء جميل وحظ رائع حقاً أن نستطيع معرفة الكثير عن الواقع بهذه الطريقة التى ينتهجها العلم .

## أفضل التفسيرات :

فى العلوم جميعها، سواء تجريبية كالفيزياء النووية والكيمياء الحيوية أو علوم ملاحظة كعلم الكونيات أو علم السلوك الحيوانى، يبحث العلماء عن أفضل تفسير ممكن لحزمة كبيرة من الوقائع المختلفة والمحيرة أحياناً . ولابد أن يتسم التفسير العلمى بالمواءمة التجريبية والاتفاق مع المبادئ المنطقية العامة كالاقتصاد فى التفكير والرشاقة فى التعبير وتدفق واستمرارية النتائج الخصبة . وإقرار أن التفسير المطروح يتمتع بهذه الخصائص ويحق له القبول هو مسألة تستدعى حكماً شخصيًّا يتزامن معه موقف عام من المجتمع العلمى . قد تكون الطبيعة غير واضحة بطريقة نتفق عليها . قد يبرز نفر من العلماء الشبان الراغبين فى الشهرة وإثبات الذات وفرض تفسير لايستأهل . قد تكون هناك عوامل أخرى . . لكن تاريخ العلم يشهد بأن العلماء كانوا دائماً - أو بصفة عامة - قادرين على الاتفاق بشأن أفضل تفسير .

والآن، هناك أشكال أخرى من التساؤلات الإنسانية - والمؤلف يقصد اللاهوت الدينى بالذات - تنزع هى الأخرى إلى أفضل تفسيرات ممكن للخبرة التى تعاينها. إن الدين والعلم أبناء عمومة ورفقاء سلاح فى رحلة الإنسان للبحث عن الحقيقة؛ لذلك يمكن أن يستفيد اللاهوت من نجاح العلم المتوالى، لكى يصل هو الآخر إلى أفضل تفسير.

وفى النهاية يلخص المؤلف موقفه بأنه كاتب يأخذ العلم بجدية بالغة ويسجل له موقعه الحق فى المحاولات الإنسانية العظمى للتفهم، فالعلم يصل إلى خبر عن حقيقة العالم الفيزيقى يقترب دوماً من الصدق، فى بنيته وفى تاريخه. العلم هو تعقب المعرفة من خلال أحكام شخصية، فى إطار مجتمع مائج بالحياة فى سياق بحثه عن الحقيقة، وفى إخضاع هذه الأحكام لصلابة الواقع والوقائع. وعلاقة العلم بالمناشط الإنسانية الأخرى، هى علاقة الرفقة والزمالة والتشجيع لها. ولابد وأن يكون العلم جزءاً لايتجزأ من نظرة كل شخص للعالم، لكنه لاينبغى البتة أن يحتكر النظرة للعالم.

# ٣ ـ أن نعمل معاً

بعد هذه الجولة مع التصورات المجردة لفلسفة العلم ومنهجه، يصطحبنا المؤلف فى رحلة فى قلب عالم العلم المتعين النابض، معتمداً على حياته الخاصة وصميم خبراته الشخصية، ليجعلنا نتنفس نسائم عالم العلم.. نشارك العلماء احتساء أقداح القهوة ونسمع صليل مناقشاتهم.. نستنشق غبار معاركهم ونتذوق انبثاقة الفرح الطاغى بكشوفهم، فذلك تعرف حيّ على عالم العلم.

**فى إطار التقاليد :**

أولاً يحكى المؤلف من خبرته الشخصية وسيرته الذاتية كيف تكون رحلة الاندماج فى المجتمع العلمى، وهذا يعنى ـ مبدئياً ـ الاضطلاع بمشكلة ما ومحاولة حلها ومن ثم الإضافة المتواضعة لرصيد الإنسانية فى مجال المعرفة بالعالم الفيزيقى، وأصعب ما فى الأمر هو العثور على مشكلة.

يقول المؤلف إنه ظل لسنوات طويلة عضواً فى فريق بحثى كبير للفيزياء النظرية بجامعة كمبردج. وقد اعتاد أن يلتقى فى بداية كل عام دراسى بالطلبة الجدد فى هذا الفريق، ليخبرهم ـ بصدق ـ أن أبأس عام فى حياته هو السنة الأولى له فى الاضطلاع بإجراء البحث العلمى، حيث قرأ عديداً من الأبحاث وتفهم معظمها وماتقصده، بيد أن أصعب شىء على الإطلاق هو العثور على مشكلة جديدة ليتكرس الباحث لحلها، وسؤال محدد لكى يجيب البحث عنه، والاقتناع بأنه سؤال معقول، والأصعب من كل هذا تحديد ما إذا كان سياق العمل الجارى فى الأبحاث العلمية كفيلاً بالإجابة عن هذا السؤال. لقد ظل يقرأ طويلاً ويبحث دون أن تومض فى ذهنه مشكلة معينة، وكان من الصعب التآلف مع عمل يسير هكذا بلا نذير بخطوة للأمام. بعد أن كان قبل تخرجه من الطلبة المتفوقين ويجتاز بسهولة اختبارات جامعة كمبردج العسيرة للحصول على مراتب شرف. ولكن بالمصادفة يتوقف عند مسألة قد تبدو فرعية ثانوية، وبإعمال التفكير فيها يجعلها موضوعاً لرسالة الدكتوراه، وتصبح فيما بعد مجال إسهامه المتواضع للعلم. وزاد من صعوبة الأمر أن طلبة الرياضيات التطبيقية فى كمبردج آنذاك ظروفهم غير مواتية، فلم يكن ثمة قسم مخصص لهم، وكانوا يعقدون السمنار بحجرة فى كلية الآداب جدارنها زاخرة برسوم تصور أجواء القرن التاسع عشر، فتغطى على نماذجهم الرياضية.

وحين ذهب بعد تخرجه إلى معهد التكنولوجيا فى كاليفورنيا، عمل فى فريق أبحاث بريادة مرى جل ـ مان، فعرف معنى الحياة الدافقة لباحثى الفيزياء النظرية، وكل الظروف المواتية لهم ولمناقشاتهم اليومية، حيث يكتسب المرء الخبرة العينية من أولئك

الذين مارسوا البحث العلمى بنجاح مشهود. وحين عاد إلى كمبردج عضواً فى هيئة التدريس بكلية ترينتى فى قسم اكتمل تأسيسه، كان يحرص دائماً على تبادل الخبرات مع الزملاء واللقاء المستمرة مع شباب الباحثين حول أقداح القهوة، وفى الملتقيات النظامية والسمنارات الدورية وغير الدورية. إن الرفقة الحية فى المجتمع العلمى، مقوم جوهرى من مقومات البحث العلمى والإنجاز فى العلم.

وتحت عنوان جميل هو «من سيحمل المشعل» يناقش بولكين هورن مسألة إعداد الأجيال الجديدة من العلماء وتدريب شباب الباحثين، فيقول إنها مسألة تتطلب قدرة خاصة على تقييم الأشخاص وإصدار الأحكام، وإنه عادة مايحاول اقتراح مشكلة تبدو شيقة وقابلة للمعالجة فى إطار التقنيات التخصصية، واضعاً نصب عينيه مهارات الباحث وثقته بنفسه، لأن الخطوات التالية تعتمد على الدافع الذاتى، وإن كان الأمر يتطلب فى بعض الأحيان إرسالهم فى بعثات خارجية إلى أماكن تتوافر فيها خبرات معينة مطلوبة لحل المشكلة، والنتائج فى النهاية غير مضمونة وتختلف من شخص لآخر. وأسوأ أنواع الطلاب هم الذين يأنفون من الخضوع لتدريبات وجزئيات شاقة ورتيبة ويطمحون لإثبات الذات منذ البداية، بعضهم قد يكون على وعى بقدراته العالية، ولكن هؤلاء نادراً مايحرزون شيئاً ذا بال.

إن الفيزيائى النظرى يتفوق على زميله الفيزيائى التجريبى فى أن احتياجاته بسيطة للغاية، مجرد ورقة وقلم وحاسب آلى وسلة مهملات ضخمة، فيملك حرية تجوال عقلية واسعة. أما عالم الفيزياء التجريبية فعليه أن يواجه عناد الأجهزة المعملية وتصلبها فى أداء العمل. ويذكر بولكين هورن فى دراسته الأولية المبكرة لفيزياء الجسيمات الذرية كيف كانت التجارب هائلة، قد يُنفق عليها ملايين الجنيهات ويعمل فيها مئات الباحثين ليستغرق الانتقال من المفهوم إلى تحليله عشر سنوات والباحث الشاب يبذل جهداً شاقاً لاكتساب الصنعة، ومع هذا فإنها مسألة شيقة والشبان اللامعون يرحبون كثيراً بالانخراط فى هذا العمل التجريبى البالغ التعقيد والمشقة.

ثم يناقش المؤلف جدلية التشارك والتنافس فى مجتمع العلوم الفيزيائية. فالتجربة الفيزيائية الآن عمل ضخم يتم بزعامة قطب بارز ليستطيعوا منافسة الجماعات البحثية الأخرى، وفى يده مقاليد الأمور، حتى أن المؤلف يذكر باحثاً شاباً - حاصلاً على الدكتوراه - ويشكو له بمرارة كيف أنه إذا واتته فكرة تجريبية جيدة لابد وأن يُقنع بها واحداً من هؤلاء الأقطاب الكبار، وأفضل مايمكن انتظاره أن يتركه ينفذها، ويشترك فى التجربة جمع غفير من شباب الباحثين لكن المقاليد بيد القطب الكبير وإليه ينسب الفضل فى كل نجاح يحرز. وهاهنا أيضاً يتضح كيف أن علماء الفيزياء النظرية أسعد

حظاً، فيمكن أن ينهمكوا فى العمل وينجزوه بمفردهم، وقد تخرج أعمال جيدة. وهذا هو الأرجح من تشارك محدود النطاق. وقد كان بولكين هورن نفسه سعيد الحظ جداً، إذ أُتيحت له رفقة مثمرة مع زميل يصغره فى السن هو بيتر لاندشف P. Land-shoff، وعملا معاً عديداً من الأبحاث، فهما حميمان بما يكفى للإنجاز معاً ومختلفان بما يكفى لأن يكملا بعضهما. ويعتقد أنهما بالعمل معاً أنجزا أضعاف ما كانا سينجزاه لو أن كلاً منهما قد عمل بمفرده.

هكذا نجد عالم الرياضيات التطبيقية والفيزياء النظرية جون بولكين هورن مافتئ يؤكد فى كل موضع أن عالم الفيزياء النظرية أمتع ألف مرة من عالم الفيزياء التجريبية؛ وكلٌ قانع بما قُسم له.

## البحث عن الحقيقة :

أجل : الطبيعة البشرية بكل غموضها وتألقها حاضرة وناجزة وفاعلة فى مجتمع العلماء. إلا أنه مع هذا مجتمع يحكمه هدف محدد هو البحث عن الحقيقة وتفهم العالم الفيزيقى. وهذا الدافع النبيل هو الذى يحث الفيزيائيين على تحمل ساعات طويلة من العمل الشاق، بل ومن الإحباط المضجر، وهذا التفهم للعالم الفيزيقى لايقتنصه شخص ما فى لحظة تجلٍ فردى، عن طريق نصر مكتوب لقلة موهوبة من سعداء الحظ. إنه مغامرة اجتماعية تكتنفها البدايات المتعثرة والدروب المظلمة والدعاوى المضللة والوسائل الملتبسة.. تلك العوامل التى تكتنف مناشط الإنسان فى شتى الميادين. إذاً فالطريق إلى الحقيقة العلمية ليس البتة معبداً ممهداً، بل هو شاق ملتوٍ محفوف بالصعاب بل والمخاطر. لذا فإن التقدم العلمى ليس مطرداً فى خط مستقيم، بل هو زجزاجى متعرج، وأحياناً يسير خطوة للإمام وخطوتين للوراء، لكن فى النهاية ينقشع الغبار ليسفر الأمر عن انبلاج حقيقة ساطعة تعنى فهماً جديداً وأعمق لبنية العالم الفيزيقى.

ولإيضاح صعوبة الظفر بحقيقة علمية جديدة، يضرب المؤلف مثلاً بمسألة شغلت الفيزيائيين خصوصاً فى الستينيات، حيث كانت ملهاتهم فى اثنتين من قوى الطبيعة هما القوة النووية الضعيفة والقوة الكهرومغناطيسية، فعلى الرغم من الخلافات اللافتة بينهما، افترضا أنهما قد يكّونان مظهرين لظاهرة واحدة أساسية، وكان الأمل الطاغى فى أن يستطيعوا توحيدهما معاً، مثلما استطاع الفيزيائيون فى القرن التاسع عشر إيضاح أن القوة الكهربية والقوة المغناطيسية - على الرغم من تأثيراتهما التى تبدو مختلفة - يمكن تفسيرهما بنظرية واحدة كهرومغناطيسية. ولم يستبن علماء الفيزياء فى القرن العشرين أية طريقة مقنعة للتوحيد بين القوة النووية الضعيفة والقوة الكهرومغناطيسية. وفى نهايات عقد الستينيات استطاع العالم الباكستانى محمد

عبدالسلام والألمانى ستيفن فاينبرج - كل على حدة - العثور على طريقة بارعة للتوحيد بينهما. والنتيجة المائلة لهذا، وهى «نظرية الكهربية الضعيفة electroweak» واحدة من أهم مكونات النموذج القياسى الراهن، ونالا عنها هذان العالمان جائزة نوبل عن جدارة فعلاً. ومع هذا، حين أعلن كل منهما كشفه فى البداية لم يأبه به أحد. وكان هذا الإهمال بسبب عدة عوامل، أهمها أن النظرية تتطلب وجود ظاهرة تسمى «بالتيارات المحايدة». وكان العلماء التجريبيون يظنون أنهم أثبتوا عدم وجود مثل هذه التيارات أو أنها لاتحدث، وكان هذا خطأ فى الاستدلال راجعاً إلى التأثيرات فى خلفية التجربة والتى أشرنا إليها سابقاً، وحين لايرحب العلماء بوجود التيارات المحايدة، فهذا يجعل من الأسهل أن تعلن التجربة عن عدم وجودها. أضف إلى هذا أن كلاً من عبدالسلام وفاينبرج لم ينجحا تماماً فى العرض الجيد للنظرية.

وفى السبعينيات انقلبت هذه الأوضاع، فقد أجريت تجارب أفضل وبحسابات أدق للتأثيرات فى الخلفية العامة، وأسفرت عن أن التيارات المحايدة تحدث وبالطريقة التى تتنبأ بها نظرية (سلام - فاينبرج)، واستطاع شاب هولندى لامع يدعى جيرار هوفت G. T'Hooft إثبات أن النظرية قائمة على حسابات رياضية رصينة. بهذا وصلنا إلى الكهربية الضعيفة.

وهذه الحكاية تبين أن المسألة ليست موكباً ملكيًا فخيماً يتقدم بمهابة نحو الإنجاز العقلى، بل هى قصة متشابكة الخيوط لمغامرة إنسانية يندمج فيها الخطأ الفادح مع البصيرة النافذة، إلا أنها قصة تقدم حقيقى فى تفهم العالم الفيزيقى، فهماً أدق وأفضل.

بعض فلاسفة العلم يرفضون الاعتراف بأن العلم - فى كل هذا - يصل إلى حقيقة. وكما أوضحنا فى الفصل الثانى، التجربة لاتفضى منطقياً للنظرية العلمية، بل هى بالأحرى قراءة للمعرفة التجريبية بواسطة فعل فردى خلاق، ومجتمع البحث العلمى الباحث عن الصدق والحقيقة يمحص تلك البصيرة الخلاقة جيداً قبل أن يصدّق عليها. ولكن من الصعوبة بمكان أن يقتنع الفلاسفة بأن الطبيعة العنيدة يمكن أن تفضى بأسرارها، أو أن تكتشف نظرية مستصوبة واقتصادية فى التعبير ثم تتصف بالمواءمة التجريبية الواسعة النطاق. وربما يتصور الفلاسفة أيضاً أن ثمة نظريات ملقاة هنا أو هناك ومحجوبة عن غباء العلماء، الذين يندفعون لقبول أول رواية تصادفهم على قارعة الطريق العلمى، لاسيما إذا سمعوها تتردد فى أمسيات المجتمع العلمى.

ونلاحظ أن المؤلف بصفة عامة يتخذ موقفاً من فلاسفة العلم. وحين يسميهم «نقاد العلم» نتوقع هجوماً ضارياً. ولأن النقد كمصطلح فلسفى لايعنى تصيد الأخطاء بل

سبر الإمكانيات والحدود، فإن المرء لايملك إلا الدهشة بإزاء تحامل بولكين هورن - الذى يبدو أحياناً كثيرة غير مبرر - على فلاسفة العلم. ولكنه على أية حال يريد أن يرسو على قاعدة صلبة مؤداها أن العلم معرفة موثوق بها عن الواقع الفيزيقى. وهذه - والحق يقال - مسألة أصبحت محل نظر من بعض فلاسفة العلم فى المرحلة الراهنة، التى توسم بأنها مرحلة مابعد الحداثة، حيث شهدت ذروة الاتجاه الأداتى أو البرجماتى - الذى أشرنا إليه آنفاً - والذى يرى أن العلم ليس خبراً أو محتوى معرفياً بل هو محض أداة نافعة ووسيلة مجدية واتجاه مفيد فى سيطرة العقل الإنسانى على الطبيعة. فضلاً عن تأكيد آخرين على أن العلم أبنية متتالية متغيرة، كل بنية محكومة بتحدياتها ووضعيتها واعتباراتها. أما المعرفة الثابتة بمعناها الفلسفى المطلق، فليست من مهام العلم - هكذا يزعم فلاسفته - ولا يبحث عنها، بل هى مسألة لايعلمها إلا الله وحده..

على أية حال تمضى البقية الباقية من هذا الفصل الحى الخصيب فى اتجاه أنْسنة ظاهرة العلم، أى تصويرها كعالم إنسانى تماماً - بكل ما فى الكلمة من معنى يضم مناحى نبل الإنسان وتفرده ومناحى ضعفه وقصوراته. فيقف عند منطلقات إنسانية خالصة وبسيطة من نمط لايجرؤ فلاسفة العلم على التعرض له، ولانجازف إن قلنا إنه يصور مواطن الضعف الإنسانى من حيث فاعليتها فى عالم البحث العلمى.

وأولاها عاملان قد يدهشنا فاعليتهما فى هذا العالم الذى درجنا على أن موقر محترم مبجل، عالم البحث والإنجاز فى العلم، إنهما عاملا الشهرة والحظ!! فيقول بولكين هورن إن كثيرين من الشبان والشابات ذوى العقول اللامعة والقدرات الذهنية العالية ينجذبون لدراسة الفيزياء النووية على أمل أن يتركوا معالم بارزة ويحرزون صيتاً عالمياً. وقليلاً مايسفر كفاحهم العقلى الضارى عن مثل هذا. فصنع النظرية العلمية مسألة أصعب كثيراً مما يتصور فلاسفة العلم.

وإذا كان البحث عن الحقيقة وتحرى الصدق هو الهدف المعلن للبحث العلمى، فإن كثيرين من العلماء كانت «الشهرة» هى الدافع الحقيقى لجهودهم. والعلماء الذين لايبالون البتة بالشهرة قلة نادرة.

هذا على الرغم من أن علاقة المجتمع العلمى بالشهرة ليست سلسة، فهو يعتبر مجتمعاً سرياً مغلقاً ولاتهتم به وسائل الإعلام كما ينبغى، بل بصورة غريبة غير مقبولة، فقد تعنى بأمر ثانوى إن كان يحمل خبطة صحفية أو بريقاً يجذب العامة، وقد تهمل خطوة تقدمية مهمة لها آثار واسعة على مسارات البحث. ونادراً مايتم هذا أصلاً خارج المجلات العلمية والصفحات المتخصصة فى الجرائد. والمحصلة أن بعضاً من أعاظم العلماء تظل أسماؤهم شبه مجهولة للعامة بل وللمتعلمين أيضاً. مثلاً بول

ديراك P. Dirac واحد من أعظم عمالقة الفيزياء النظرية، ويستحق أن نشيد بذكره تماماً كما نشيد بذكر إيزاك نيوتن أو جيمس كلارك ماكسويل، ومع هذا فإن القلة - حتى من بين المتعلمين - تعلم من هو ديراك وما أعظم إنجازاته.

ربما نلوم بعضاً من العلماء إذا أسرفوا فى الاهتمام بالشهرة، بيد أن «تقدير الآخرين» هو مطلب إنسانى مشروع، ومن حق العلماء أن ينعموا به من قِبل زملائهم فى المجتمع العلمى. فإذا تركنا الشهرة العامة، ونظرنا إلى تقدير المجتمع العلمى وإثبات الذات فيه، وجدنا هذا يتعلق بسرعة النشر لذلك يتنافس العلماء فى أسبقية النشر، فيبعثون بالبحث - قبل أن يجف مداده - خصوصاً للمجلات المرموقة مثل «نيتشر Nature» أو حتى فى رسائل لجهات البحث الأخرى ليعلم المجتمع العلمى أنهم توصلوا للإنجاز، قبل أية مجموعة بحثية أخرى منافسة لهم. ولاشك أن البريد الإلكترونى الآن يفيد كثيراً فى هذا النشر السريع للإنجاز العلمى وفى تلقى الرد عليه. إن الصراع حول أسبقية النشر قد يكون دافعاً لحمية الجهد العلمى، ولكنه أيضاً يؤدى فى بعض الأحيان إلى العجلة وتصرفات رعناء.

أما الذى يؤدى بالعالم إلى قمة الشهرة وغاية التقدير مع المجتمع العلمى فهو الحصول على جائزة نوبل. إن مجرد الترشيح لها يعنى أن هذا الرجل أو تلك المرأة قد أنجز أو أنجزت شيئاً ذا اعتبار. والحائز عليها - فضلاً عن تلقيه مبلغاً ضخماً من المال - يصبح ذا صوت مسموع، ليس فقط فى تخصصه العلمى بل وحتى فى الشئون العامة، وبعضهم استثمر هذا إلى أبعد مدى وأصبح من نجوم المجتمع.

وقد تدهشنا غرائب لجنة جائزة نوبل فى ستوكهلم. فمثلاً حصل عليها رذرفورد فى الكيمياء لبحوثه فى النشاط الإشعاعى، ولم يُكافأ على بحوثه التالية الأخطر فى مجال الفيزياء بشأن وجود نواة الذرة، وحصل عليها آينشتين لدراسته للتأثير الكهروضوئى وأبحاثه بشأن الفوتون فى الضوء، ولم يحصل عليها لوضعه النسبية الخاصة أو العامة! مع أن هناك علماء حصلوا عليها مرتين لإنجازات أقل أهمية. فقد اقتسمها جون باردين J. Bardeen مرة عام ١٩٥٦ لتطويره الترانزستور، ثم اقتسمها مرة ثانية عام ١٩٧٢ لأبحاثه فى الموصلات الفائق. ومع هذا نجد العلماء فى حالة سعار محموم للحصول عليها، حتى أن جائزة نوبل مرة واحدة لم تعد تكفى الآن! ويعزف العلماء عن العمل فى أواخر أكتوبر وأوائل نوفمبر قابعين، فى انتظار تلك البرقية الساحرة من ستوكهلم علها تأتيهم.

من الطبيعى أن يتهافت العلماء على هذه التقديرات التى تعطيهم منزلة متميزة فى المجتمع العلمى. وشبيه بهذا فى إنجلترا ودول الكومنولث التابعة للتاج البريطانى،

تهافت العلماء على الانضمام للجمعية الملكية للعلوم فى لندن. ويعترف المؤلف بأن طموحه فى الانضمام لهذه الجمعية كان أكثر العوامل فاعلية فى حياته العلمية وأيضاً أكثرها إزعاجاً وإرهاقاً، وأن هذه العضوية التى نالها عام ١٩٧٢ قد فتحت له آفاقاً وإمكانيات واسعة فيما بعد، فلولاها لما اختير رئيساً لكلية كوينز عام ١٩٨٩. فثمة مناصب علمية تشترط عضوية هذه الجمعية. أضف إلى هذا أن أخطر آفات الإنجليز هى ولعهم بتقسيم البشر إلى طبقات وبالمراسيم الاجتماعية لكل طبقة. وعضوية الجمعية الملكية تعنى الانتماء للطبقة الأرستقراطية فى المجتمع العلمى، حتى يندهش المؤلف - متهكماً - لماذا لم تبتدع هذه الجمعية رابطة عنق مميزة لها؟!

ثم ينتقل المؤلف إلى نقطة أخرى من هذا القبيل وهى المشاركة فى المؤتمرات العلمية؛ فالإقرار بأسبقية الوصول إلى الإنجاز العلمى، يستدعى أن يُقدم هذا الإنجاز ويُناقش فى مؤتمر دولى متخصص. وكالعادة يحكى المؤلف خبرته فى هذا المجال، وكيف يتطور مؤتمر سنوى يبدأ صغيراً ثم يصبح حدثاً دولياً مشهوداً ومرموقاً، والصعوبات التى تواجه المشتركين مثل دورهم فى إلقاء الكلمة والذى يحدده مقرر المؤتمر والمساحة الزمنية المتاحة لهم وما إليه. ويؤكد أن اللقاءات الحية من بلدان عدة وجهاً لوجه فى غاية الأهمية والفاعلية. وأن البريد الإلكترونى قد يساعد فى هذا، لكنه لايغنى البتة عن اللقاءات الفعلية الحية.

## العادى والفذ :

من هذه المعايشة الحميمة لمجتمع العلماء، يمكن أن تفهم دعوى المؤلف التالية «العادى والفذ» التى يستنكر فيها على تاريخ العلم تسجيل إياه فقط من خلال إنجازات الأفذاذ والعباقرة من العلماء، وكأنه تاريخ المصلحين العظام. وليست هذه هى كل قصة العلم. هؤلاء العاديون الذين يمارسون أعمالاً مبدئية وأساسية أو تمهيدية أو إجرائية فى البحث العلمى لهم أيضاً دورهم فى العلم. ومعظم المشتغلين به سوف ينساهم تاريخ العلم، ولكن بعد أن يكونوا قد خلفوا وراءهم تركة ما من التفهم لقضايا البحث العلمى وتطوير أساليبه. وقد لاتبقى ذكراهم حية إلا فى نفوس طلابهم الذين تعلموا منهم أصول البحث العلمى، وأخذوا عنهم جذوة هذا الحب الجميل لموضوع الدراسة.

التشويه الثانى الخطير فى مثل هذا التأريخ للعلم، القاصر على العظماء، أنه يغفل قصوراتهم وحدودهم. أحياناً تتمركز عظمتهم فقط فى قدرتهم على الرؤية الواضحة المتفردة لما هو مطلوب لدفع تقدم العلم فى الزمن المعاصر لهم. إنهم يطرحون السؤال المناسب فى الوقت المناسب. وهكذا كانت لدى آينشتين البصيرة لطرح التساؤل حول المفهوم الكلاسيكى للتآنى، وتأدى به هذا إلى نظرية النسبية الخاصة، وكان بوانكاريه

ولورنتز قد اقتربا من المفهوم الجديد للتآنى فى الإطار الصورى، ولكنهما كانا بعيدين عنه فى إطار المفاهيم، فقدما معادلات صحيحة لكن دون المعنى الصحيح. وبعد هذا بسنوات تبدى لآينشتين أن مبدأ التكافؤ يطرح منظوراً مستجداً وواعداً للجاذبية، والمبدأ يقر بالتكافؤ بين جاذبية الكتلة وبين قصورها الذاتى، ومن هذا التبصر انبثقت النظرية الحديثة للجاذبية، بعد مائتى عام من السيادة المطلقة لنظرية نيوتن. وكان هذا إنجازاً عظيماً بحق.

كان آينشتين آنذاك فى الحادية والأربعين من عمره، ثم أمضى الخمسة وثلاثين عاماً التالية فى مغامرات كانت فى جوهرها عقيمة!! إنها قصورات العبقرية للأشخاص العظام. فقد أحس آينشتين أن الخطوة التالية ينبغى أن تكون هى التوحيد بين الجاذبية والكهرومغناطيسية وهما القوتان المعروفتان بوضوح آنذاك، وكان حدسه فى أن الهندسة هى القادرة على طرح حل لهذا المشكلة أيضاً.. ومن الواضح أن هذا يجعل المشكلة أكثر تعقيداً وصعوبة، والحدس الهندسى الذى حل مشكلة الجاذبية غير مطلوب الآن ويستحيل أن يوحد بين قوتى الجاذبية والكهرومغناطيسية. لذلك أمضى آينشتين ربع قرن فى جهود كان الأجدى منها أن يذهب لصيد الأسماك أو استنشاق الهواء الطلق. وإن كان من العدل أن نذكر أبحاثاً أخرى اشترك فيها آينشتين مع آخرين وأدت لنتائج مهمة فى نظرية الكوانتم التى لم يرحب آينشتين كثيراً بمردوداتها ومنطلقاتها على النظرية الكونية العامة. فمن المعروف أنه لم يتقبل أبداً الطابع الاحتمالى الذى تقحمه فى بنية الطبيعة.

وليست هذه حالة خاصة بآينشتين، بل تحدث كثيراً مع عظام العلم. فيرنر هيزنبرج من أعظم فيزيائيى القرن العشرين يمتد مجال إنجازاته من ريادة ثورة الكوانتم الثانية والحقيقية إلى الخصائص المغناطيسية للجوامد وحركة الموائع. كل شىء يُطرح بين يديه يلقى حلاً عبقرياً، ولكن لم يكن هذا هو الوضع فى سنيّه الأخيرة، حيث كان يطرح أفكاراً بلهاء ومشروعات بالغة الخطورة والحمق - يسهب المؤلف فى سردها.

من الصعب أن تظل العبقرية العلمية منتجة ومتألقة بصفة مستمرة. والتقدم فى الكهولة والشيخوخة أخطر على العبقرية العلمية المبدعة منه على أى منشط إنسانى آخر. نعم! هناك استثناءات لهذا، من أمثال بول ديراك، لكنهم قلة نادرة.

وإذا عدنا إلى العلماء العاديين أو المشتغلين العاديين بالبحث العلمى، وجدنا أن هذا الخطر أقل تهديداً لهم بما لايقارنه، فالفيزياء بالنسبة لهم هى فن البحث فى الممكن، وهم لايفترضون أبداً أن مايرونه هو الشىء الوحيد المطلوب، بل هم على استعداد لأن ينغمسوا فى أى عمل يبدو مطلوباً أو مفيداً. ولنقل تسكعهم فى طرقات مدينة

الفيزياء، يتيح لهم أن يجدوا دائماً طريقاً ما يواصلون فيه السير المتواضع.

**الاتجاه يتغير:**

وأقسى خطر يتهدد عالم الفيزياء، بل السيف المعلق فوق رأسه بشعرة هو هذا التغير المتوقع فى اتجاه الأبحاث. وأن شيئاً فى العلم لايدوم إلى الأبد. وهذا الخطر أقسى تهديداً لعالم الفيزياء النظرية. ولهذا كان المؤلف يشعر دائماً أنه لن يستمر فى وضعه طوال حياته العاملة، خصوصاً بعد أن بلغ الخمسين من العمر، ألح عليه الشعور بانه أسدى مايستطيعه للفيزياء النظرية، وعليه أن يبحث عن طريق آخر، أما ما هو هذا الطريق الآخر، فتلك قصة أخرى. لقد رأى رؤية العين زملاءه الأكبر سناً يعانون بؤساً لايطاق، وهم يرون مسار الأبحاث ينحرف عن نقاط ارتكازهم. هذا التغير السريع قد يكون دافعاً قوياً فى صدر الشباب، لكنه مضنٍ ومهلك حينما يتقدم العمر.

وفى النهاية يؤكد المؤلف تأكيداً أنه لم يترك الفيزياء إطلاقاً لأنه كان مخدوعاً فيها أو غير قانع بها. كلا البتة!! فقد سعد سعادة بالغة بالعمر الذى أمضاه فى رحابها واحتفظ دائماً بالحب العميق لها والاهتمام الشغوف بخطوات تقدمها الحثيثة، وإن كان يتابعها الآن فقط بصورة عامة لأن التمكن العميق منها لايتأتى إلا من التفرغ والتكرس بل التبتل الكامل. ولكن يحمل للفيزياء الآن الامتنان الكامل للسنوات الجميلة والصداقات الحميمة التى نعم بها مع زملاء عظام طوال مايربو على ربع قرن من الزمان.

# ٤ ـ ذكريات عن العظماء

حمل الفصل السابق دفاعاً عن الكادحين من عوام المجتمع العلمى ممن يقدمون إسهامات متواضعة لكن لها دورها. والعلم على أية حال نشاط لايمارس إلا فى إطار مجتمعى متكامل. والتسليم بهذا وذلك لاينكر بحال الدور المحورى والحاسم للعباقرة ذوى الإنجازات الفذة الذين يحتلون بؤرة الاهتمام بالعلم. والأقاصيص التى يرويها هذا الفصل عن بعض منهم لاتهدف أبداً النيل من الهالة العلوية المحيطة بهم، بل إن منطلقها بالأحرى هو حب عميق لهم وتقدير لما يتميزون به من حساسية مفرطة. ومهما قيل إن المجتمع العلمى يتسم بالمساواة وكل عالم من حيث هو عالم له احترامه واعتباره، يظل التميز هو التميز، ويظل الفخر الكبير بالعظماء من الرجال والنساء. ويؤكد المؤلف أن أثمن ماخرج به من خدمته الطويلة فى بلاط فرع من فروع العلم، هو أنه تعرف عن قرب بعضاً من شخصياته الريادية، سوف يحكى لنا الآتى عنهم.

**بول ديراك: Paul Dirac**

مرة أخرى ـ وليست أخيرة ـ يؤكد بولكين هورن أن ديراك أعظم فيزيائى أنجبته بريطانيا فى القرن العشرين، ومن أكبر الآباء المؤسسين لفيزياء الكوانتم. وكان قد سمع عنه قبل أن يصل إلى المستوى المطلوب لاختبارات جامعة كمبردج لنوال رتبة شرف فى الرياضيات. ولم يكن ديراك يحاضر لطلبة السنوات الدراسية العادية قبل النهائية، لكنه التقى به مصادفة فى بهو كلية الآدب، حيث كان طلبة قسم الرياضيات التطبيقية يتلقون محاضراتهم، فرآه شخصاً فارع القوام ذا شعر يتجعد بيسر على الجبهة وسيماء توحى بالتميز للوهلة الأولى، ولايدرى بولكين هورن لماذا قفز إلى مخيلته سمت الشعراء الفرنسيين، ولكن سيطر عليه الحدس بأن هذا الشخص لابد وأن يكون هو بول ديراك.

وفى السنة النهائية حضر مقرره الدراسى المتميز والفخيم عن ميكانيكا الكوانتم، ليأخذ الحكمة من أفواه أربابها بلا واسطة. وكان ديراك ذا قدرة على الإلقاء الواضح الجلى وبصورة فريدة، يعايش فيها المتلقى النشوة العارمة بهذا الجمال الكامن فى فيزياء الجسيمات الأولية. وكثيراً مايحضر طلبة آخرون من جهات شتى، بعض منهم شديد التخصص فى الكوانتم والعلم بها، لكن يريد أن يسمع عنها من واحد من أعظم أربابها. ومع هذا لم يكن ديراك يشير إلى الإسهامات الخاصة به كثيراً.

«ودائماً كنت انظر إلى ديراك كقديس فى العلم» ـ هكذا يقول بولكين هورن مستأنفاً: وكلنا نعرف عنه الصرامة والتفرد فى العقل، ووضوح الرؤية والقلب المتواضع. وتروى عنه الكثير من الأقاصيص فى منتديات وجلسات المجتمع العلمى، تدور حول

اتجاه واضح محدد وبساطة فائقة فى أعماله العلمية الفذة وفى تكوين شخصيته على السواء. وأكثر الأقاصيص شيوعاً عن ديراك تدور حول النتائج الوبيلة لمحاضرة عرض فيها آخر أفكاره، فقام أحد المستمعين ليعلن أنه لم يتابع ما قاله البروفيسور ديراك؛ وساد القاعة صمت مريب، فقال رئيس الجلسة: لماذا لايجاوب البروفيسور ديراك عن هذا السؤال؟، فقال ديراك ببساطة ساحقة: لقد أبلغنا بعبارة ما ولم يطرح سؤالاً! وشبيه بهذا الرد الساحق موقف آخر، كان فى المقهى الصغير الملحق بمعمل كافنديش؛ حيث دار النقاش حول الفيزياء فى الثلاثينيات من هذا القرن حين حدث عديد من التطورات الهامة جميعها تستكشف الإمكانيات التى حملها اكتشاف الكوانتم فى أواسط العشرينيات. وببساطة قال ديراك عن الخصوبة التى تفجرت فى الثلاثينيات: كانت فترة يقوم فيها رجالات الصف الثانى بإنجازات من المقام الأول. وهذه - كما يقول بولكين هورن - حقيقة يطرحها رجل فى الصف الأول بغير منازع.

**عبدالسلام: Abdus Salam**

حينما بدأ بولكين هورن أبحاثه كان أول من أشرف عليها العالم نيك كيمر N. Kemmer وهو رجل ذو مهابة وجلال، له كشوف علمية فائقة الأهمية أنجزها قبل الحرب العالمية الثانية. ثم ترك كيمر كمبردج ليضطلع بالأستاذية فى جامعة أدنبره، لينتقل بوكلين هورن للعمل تحت إشراف خليفته عالم الفيزياء النظرية الباكستانى محمد عبدالسلام، وكان ذا عقل دافق وخصوبة ذهنية فائقة وانثيال غير عادى فى الأفكار، حتى أنه فى حاجة لمن يوقف جماح عقله، ويقول له فى الوقت المناسب: «تريث هنيهة»، وقد قام زميله بول ماثيوز P. Matheus بهذا الدور إلى حد كبير. بعض أفكار عبدالسلام عظيمة ورائعة حقاً نال بها جائزة نوبل عن جدارة واستحقاق، والبعض الآخر ليس هكذا. على أية حال، يعترف بولكين هورن أن تدفق أفكار عبدالسلام لم يعترض طريق أبحاثه، فكان يتركه فى معظم الأحيان ليبحث فيما يهمه هو ويتتبع المسارات البحثية الخاصة به. ولكن فيما بعد، تحلقت حول عبدالسلام دائرة من طلبة الدراسات العليا، متكرسة للعمل فى برامج أبحاث عبدالسلام المتأخرة، وتمركزت بصفة أساسية بمعهده الدولى فى تريستى، لتكون «عصبة» نبيلة حقاً.

الوفرة الهائلة والتدفق المندفع فى أفكار عبدالسلام ينسحب إلى أسلوبه فى المحاضرات. وفى المؤتمرات الدولية يدرك المستمعون أنه يتحدث حديثاً شيقاً بالغ الأهمية، لكن يصعب عليهم أن يعلموا ما الذى يتحدث عنه! تعبيراته غير دقيقة وأفكاره غير مرتبة. يشعرك أنه دائماً فى حالة توقد واستثارة عقلية، لكن بماذا؟ لاتعرف بالضبط.

والجميل حقاً - والمفيد جداً لنا - أن يتوقف المؤلف بعد هذا وعلى أساس منه ليوضح

كيف أفاد عبدالسلام بلده ـ الذى انضم أخيراً للنادى النووى وامتلك القنبلة الذرية ـ فى خطوط يمكن أن تفيد العالم النامى بأسره. فقد اعتبر بولكين هورن أن أنبل ملامح عبدالسلام وأكثرها جاذبية هى عمله الدؤوب لمساعدة الفيزيائيين الشبان اللامعين فى العالم النامى. لقد تجلت قدراته العقلية الفائقة فى وطنه باكستان، ثم ذهب إلى كمبردج للحصول على مرتبة الشرف ودرجة الدكتوراه، وفيما بعد أصبح من أبرز علماء الفيزياء على مستوى العالم أجمع. وفى كل هذا كان دائماً يضع نصب عينيه أمرين بالغى الأهمية، الأول هو ضرورة الاتصال الدائم بالتطورات المتلاحقة فى الفيزياء التى تتم فى إطار تنافسى محموم وتتغير بسرعة رهيبة. والأمر الثانى هو ضرورة الا تفقد البلدان النامية الشباب الموهوب والعقول اللامعة وتترك الدول المتقدمة تقتنصهم وتستبقيهم فى مناصب دائمة تعنى الهجرة من وطنهم. ولتحقيق هذا وذاك بضربة واحدة، عمل عبدالسلام على تأسيس وتمويل مركز دولى للفيزياء النظرية فى تريستى. فيظفر الشباب اللامع من الفيزيائيين الواعدين بمنحة العضوية فيه لمدة سنة يبقون ثلاثة أشهر منها فى تريستى، يكونون فيها على اتصال بمراكز الأبحاث العالمية، والأشهر التسعة الباقية يقضونها فى أوطانهم عاملين فى إطار جامعاتهم على أساس مما تلقوه. وكانت خطة طموحة ومجدية حقاً (جنت باكستان ثمارها وفجرت قنبلتها الذرية).

## مرى جل ـ مان :
## Murray Gell - Mann

أمضى بولكين هورن العام التالى لحصوله على الدكتوراه فى معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا، مع هذا الرجل الذى أشار فيما سبق للخبرة الثمينة التى تعلمها منه، لم يكن يكبر بولكين هورن إلا بسنوات قلائل، ولكن كانت له شهرته العالمية كواحد من أعظم الفيزيائيين النظريين، ظل أكثر من عشرين عاماً ذا موقع ريادى فى عالم الجسيمات الأولية الذى يموج بالتنافس المحموم بين العقول الموهوبة اللامعة.

وكان جل ـ مان عالماً عظيماً بقدر ماكان شخصية جبارة، فلا تقترب منه أكثر مما ينبغى وإلا ستجد نفسك تدور فى فلكه وعاجزاً عن التفكير المستقل. وكانت أعظم مواهبه هى حاسته الفائقة فى إدراك مواطن العمل المثمر، وطوال سنوات مجده كان السؤال الأولى المطروح فى المجتمع الفيزيائى هو: إلى أين وصل مرى الآن؟ وأعظم إنجازاته بلا مراء هو الدور البارز الذى اضطلع به فى تأسيس النظرة إلى بنية المادة بوصفها مكونة من كواركات، والتى انطلقت أصلاً من اكتشافه لرقم كوانتى جديد، ويمكن القول بصفة عامة أنه الكمية التى تحكم مايحدث فى ميدان فيزيائى وتناظر ـ لهذا خاصية داخلية للكيانات التى يتضمنها. وهذا الكشف فسّر خصائص معينة للتفاعلات المتضمنة، تختلف اختلافاً ملحوظاً عما يمكن توقعه من النظرة العادية السابقة. لهذا ألحق مرى بهذا الرقم الكونتى الجديد مصطلح «الغرابة Strangeness»

وسرعان ماتحجرت هذا الدعابة فى قلب المصطلحات الفيزيائية، وفتحت البوابة لأمثال هذه المصطلحات فى نظرية الكواركات فعرفت: الفتنة والقمة والقاع... بسبب قوة شخصية جل-مان، مع ملاحظة أنه من القلة التى لاتهتم كثيراً بنشر أبحاثها فى الدوريات ذات القبول المرموق، ويعلم الجميع أنه من الآباء المؤسسين لنظرية الكوارك.

لقد أخذ مصطلح «الكوارك» ذاته من قصة لجيمس جويس. فقد كان شديد الاهتمام بالآداب واللغويات. والكوارك يفسر النماذج الملاحظة للجسيمات الأولية بطريقة صورية رياضية خالصة، ولايعنى هذا أنها بالضرورة موجودة ككيان فيزيقى. وكان مرى جل-مان على وعى باستحالة إثبات الوجود الفعلى المتعين للكواركات، وتحدث عنها بوصفها يمكن افتراضها رياضياً، فكتب بولكين هورن ذات مرة يقول: «دائماً اعتبر هذا كرسالة مُشفرة تبدو كالآتى: إذا لم تجد الكواركات تذكر أننا لم نفترض أبداً وجودها الفعلى، وإذا وجدتها تذكر أننا أول من تحدث عنها». ثم انزعج بولكين هورن كثيراً حين وجد جيمس جلايك J. Gleick يقتبس تعبيره هذا قائلاً عنه إنه عبارة متداولة فى المجتمع العلمى وتسبب مرارة لمرى جل-مان. فلم يكن يريد أن يسيىء إليه أبداً، ولعله العجز عن إدراك المحبة والتعاطف التى تقطر من كلمات يعبر بها الفيزيائيون عن نقاط الضعف فى الأشخاص الذين يكنون لهم كل الإعجاب. ويظل كتاب بولكين هورن السابق الذى يحمل تلك العبارة «داومة روشستر ١٩٨٩» يرسم صورة لمرى جل-مان بوصفه بطل المسرحية بغير منازع.

كان جل-مان فظاً مع محاوريه، وإذا لم يكن السؤال ذكياً يجيب بغلاظة ويؤذن للسائل بالانصراف، وشخصيته الهائلة لاتتورع عن الانطلاق بقوة تدميرية. فلاعجب أن يصادفه نمر فى رحلة بغابات أمريكا الوسطى وكان النمر هو الذى ارتعب وفر من أمامه!!

عبدالسلام منبع لأفكار دافقة لايعنيه أن يفوتك بعضها مادمت ستكسب البعض الآخر، أما جل-مان فشخصية مدققة حريص على ألا يرتكب أية هفوة ولاتفوتك فائتة مما يقوله. صمدت نظرياته فى وجه الاختبارات الدقيقة، وإن خضعت بعض النتائج لتعديلات طفيفة. يقول بولكين هورن إنه إذا سؤل عام ١٩٧٠ عن أعظم إنجازات جل-مان لقال إنه "Current- algebra". فقد كانت فكرة رائعة أن خصائص جبرية معينة مجردة من نماذج بسيطة للكوارك، توحى بأنها أيضاً خصائص مميزة للنظرية الكاملة للكواركات التى لم تكن معروفة بعد. وهذه العلاقات إذا عولجت بالبراعة الكافية تعطى نتائج للاختبار بشأن الكميات المقاسة تجريبياً. وكانت فكرة عبقرية أدت إلى نتائج شيقة بالغة الأهمية للفيزياء. وأدركنا الآن أنها ليست أقل أهمية من أفكار الكوارك الأصلية التى انبثقت عنها.

## ريتشارد فينمان : Richard Feynman

هو الآخر فيزيائى نظرى عظيم، عرفه بولكين هورن فى معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا، وكان أبعد مايكون عن مرى جل ـ مان والاستماع إلى مناقشاتهما ممتع حقاً. كان جل مان ذا عقلية متعددة الأبعاد، يهتم ـ كما ذكرنا ـ باللغويات والآداب، ومولع بنطق ألفاظ أجنبية بلكنة أهلها نفسها؛ ولايُعنى فينمان بأن يتفهم مايقوله جل ـ مان فى هذه الأمور، ومجرد كلمة أجنبية بسيطة مثل «موسكو» لا يفهم معناها ويرتبك ويعجز عن الرد، إنه غير ذى باع فى الثقافة ولايهتم إطلاقاً بالآداب والإنسانيات، فيقول فى سيرته الذاتية ـ مقتبساً عن أبيه : «لو عرفت اسم الطائر بكل لغات العالم، فحين تنتهى لن تعرف شيئاً البتة عن الطائر نفسه. تعرف فقط عن الناس فى بقاع شتى وأى اسم يطلقونه على هذا الطائر. دعنا إذاً نفحص الطائر ذاته وكيف يسلك. وذلك هو المهم حقاً.» فهل يقول هذا لكى ينصرف الفيزيائيون عن زميله العالم بالطيور الخبير باللغات مرى جل ـ مان.

تكشف مذكرات فينمان عن جماح العقلية البراجوازية، يكاد يقول فيها : «إننى أفضل من أى شخص آخر، ولدى مائة دليل»، فى أحاديثه وفى كتاباته على السواء ينزع كثيراً للدعابة والمزاح ولدرجة مضجرة. كان يزعم أنه لايريد جائزة نوبل، وحين ظفر بها سعد سعادة طاغية، ولم لا؟! وانعكس هذا فى نشاط وحمية فى أبحاثه الفيزيائية بعد فترة خمود وركود نسبى قبيل حصوله عليها.

فينمان وجل ـ مان لم يختلفا فى تكوين الشخصية فقط، بل أيضاً فى نوعية الفيزياء التى كان كل منهما رائداً فيها. إنجاز فينمان الأعظم فى أسلوب للحسابات الفيزيائية كشف عن خصوبة فائقة، ليس فقط فى المجالات البحتة والنظرية العالية، بل أيضاً فى مجالات كثيرة لآليات البحث العلمى، وقد استفاد منها المؤلف فى أبحاثه الفيزيائية، حتى يعتبرها أعظم هبة تلقتها الفيزياء النظرية فى الخمسين عاماً الماضية. ولكن فينمان لم يكتف بهذا، وكان يطمح إلى اكتشاف قانون من قوانين الطبيعة، كما فعل جل ـ مان بشأن الكوارك ورقم الغرابة، وفى عام ١٩٥٧ تصور فينمان أنه أنجز هذا الطموح حين خرج بنظرية جديدة عن التفاعلات الضعيفة تعرف باسم «نظرية V.A»، كانت فكرة مهمة بلاشك، لكنها متواترة جداً فى الأجواء العلمية آنذاك، ويمكن أن ترد ببال كل معنى بالموضوع، وقد وردت ببال جل ـ مان نفسه، وقد كتبا معاً بحثاً مشتركاً بشأنها. لذلك لاتُعتبر من قمة إنجازات فينمان. لكن أروع ما فى الأمر أنه فى معرض الحديث عنها كتب يقول : «لقد كانت لحظة عرفت فيها كيف تعمل الطبيعة ذات الرونق والبهاء. لقد تجلى ذلك العنصر الإلهى».

أوتى فينمان حدساً يتفهم ظواهر الطبيعة من كل الأنماط. وهذا مايتكشف فى

شتى مناشطه، بدءاً من محاضرات فينمان الشهيرة فى الفيزياء، حتى أحاديثه فى برنامج تليفزيونى كان يتناول فى كل حلقة من حلقاته ظاهرة عادية فى الحياة اليومية ليوضح البنية الفيزيائية المثيرة الكامنة خلفها.

كان فينمان عبقرية لاتكل ولاتمل أبداً، اتخذ بول ديراك مثلاً أعلى له. بيد أن فينمان فى كل هذا كان أحد أبطال المسرحية العلمية، أدى الدور ببراعة، ولم يكن البتة من مؤلفيها.

## ستيفن هوكنج : Stephen Hawking

أبرز الزملاء طراً فى قسم الرياضيات التطبيقية والفيزياء النظرية بكمبردج. ومنذ أن أتى بعد تخرجه ليدرس مع فريد هويل كان يعانى من متاعب صحية وإعاقات حركية، فى البداية لم يعرفوا أنه يصارع مرض العصبة الحركية الخطير، الذى أدى به إلى ضمور العضلات والتليف الجانبى وألزمه الكرسى المتحرك قبل أن يبلغ عامه الثلاثين، ثم أجريت له عملية شق الحنجرة وفقد القدرة على الكلام، وأصبح يتصل بالآخرين ويلقى محاضراته عن طريق حاسب آلى شخصى أعد خصيصاً له. إن هذا الرجل ذو إرادة حديدية وعزيمة وتصميم، ولعل قوة الشخصية هى التى أبقته على قيد الحياة أبعد مما توقع أطباؤه. ولو أن هذا كل مافى الأمر، فهو كفيل بأن يجعله شخصية متميزة، بيد أنه فيزيائى نظرى أكثر تميزاً. فقد خرج بفكرة عميقة ومبهرة عن كتلة الثقوب السوداء فى الكون، يربط فيها بين ميكانيكا الكوانتم ونظرية النسبية والديناميكا الحرارية. ويستحق عنها جائزة نوبل، لكن الأكاديمية السويدية قبل أن تعطى الجائزة تشترط تصديقاً تجريبياً على الأفكار النظرية، وليس يسهل الحصول على إثباتات تجريبية بشأن الثقوب السوداء. ويكفى أن الجميع - تقريباً - على اقتناع بصحة فرض هوكنج.

وقد أضاف هوكنج إلى إنجازاته، كتاباً صدر عام ١٩٩٠، من أهم المنشورات العلمية فى القرن العشرين، حتى يعد ظاهرة لافتة، إنه «تاريخ موجز للزمان»(*) الذى طبعت منه ملايين النسخ، فيحتل قمة المبيعات العلمية فى هذا القرن! ولا أحد يفهم لماذا اشتراه كل هؤلاء الناس؟! ربما لأنه يقدم الإجابة عن لغز الكون، لكنه بالتأكيد لايفك السر الأكبر للوجود. لم يحقق حلم الفيزيائيين فى التوحيد بين نظريتى الكوانتم والنسبية، واتسمت الأحاديث الفلسفية والميتافيزيقية واللاهوتية فيه بشىء من

(*) وقد صدرت لهذا الكتاب ترجمة عربية، ستيفن هوكنج، تاريخ موجز للزمان، ترجمة د. مصطفى إبراهيم فهمى، دار الثقافة الجديدة، القاهرة، ١٩٩٠.

فمنذ أكثر من عشر سنوات خلت والأستاذ الدكتور مصطفى فهمى يعمل على تقديم ستيفن هوكنج للمكتبة العربية.

السذاجة وبعض المنظورات الفيزيائية فيه مفروضة على القارىء بطريقة تسلطية غير مريحة.

فلماذا لم تتجاوز مبيعات أحد من الذين يكتبون فى العلم لغير المتخصصين بضعة آلاف من النسخ أو على أقصى الفروض عشرات الآلاف مقابل ملايين هوكنج؟! الحسد يدفع البعض للقول إن السبب هو صدور الكتاب عن معوق. حتى لو قالوا هذا، لا أحد يستطيع إنكار أن هوكنج من أعظم العلماء الآن وأكثرهم بروزاً، وأنه ذو عبقرية جبارة تستحق الإجلال، حتى شاع عنه لقب «آينشتين الثانى». وإذا كان لم يحصل حتى الآن على جائزة نوبل، فإن هذه الجائزة تمنح كل عام، بينما نجد هذا الرجل على شاكلة نيوتن وماكسويل وآينشتين... تلك العبقريات التى تبدل وتعدل نظرتنا للعالم الفيزيقى، ولاتظهر إلا مرة أو مرتين كل قرن.

وفى كل حال لاننسى أن العلم نشاط يُمارس فى إطار جمعى، حيث يحظى قادته العظام بالاعتراف والتقدير، ليس فقط لكشوفهم وإنجازاتهم ولكن أيضاً لشخصياتهم وتميزهم ومواهبهم وفضائلهم... على الإجمال كما ينبغى تقدير الإنسان.

# ٥ - ماذا حدث للعقل الإنسانى ؟

هكذا، بعد أن صادر بولكين هورن على أن العلم وحده لايكفى، اصطحبنا إلى جولة فى عالم فلسفة العلم، ثم جولة فى عالم العلم ذاته، أعقبها بلقاءات حية مع بعض من شخوصه البارزة. وسبيلنا الآن إلى عالم الفلسفة ذاته، فهذا الفصل يناقش واحدة من أمهات المشاكل الفلسفية الكبرى، الا وهى مشكلة العقل ومكانه فى الكون والعلاقة بينه وبين المادة، أى العلاقة بين العقل والمخ أو الدماغ. وبالطبع سوف يناقشها على ضوء التطورات العلمية الراهنة.

فلاشك أن تراكم كشوف العلم بشأن بنية الكون الفيزيقى وتاريخه لهى أعظم انتصارات الإنسان. لقد أثبتت أن العقل ليس مهيئاً فقط لخوض خبرة الحياة اليومية، بل أيضاً لاقتحام سر الذرة وما دون الذرة واستكناه طبيعة الفضاء الشاسع بما يحويه من تريليونات النجوم. وتتربع نظرية الكوانتم بمعية الكوزمولوجيا أو علم الكونيات على قمة إنجازات القرن العشرين. ولكن أين يقع العقل ذاته فى هذا العالم الذى يصفه العلم؟ إنه يصف خلفية عديمة الحياة، حيث تنتقل الطاقة من جسيم إلى آخر، فلا يبدو فيها مكان لكيان عقلى. ويا له من تناقض! العلم يجعل من العقل جوّاباً فى مثل تلك الآفاق الرحيبة، بل وجوّاباً فى الشبكة العصبية للإنسان، وهى بلاشك تلقى ضوءاً مهمًّا، لكن يظل العلم لايمكننا من أن نجوب فى أقطار أصغر خبرة عقلية حية من قبيل إدراك روعة إصيص من الزهور القرنفلية.

## عبور الهوة :

من أجل عبور الهوة نجد الصدارة لأبحاث علماء النفس، خصوصاً أولئك المعنيين بموضوعات من قبيل أداء وظائف الذاكرة الإنسانية وما إليها من مجالات تتوسط بين فيزيولوجيا الأعصاب وظواهر الخبرة العقلية. ويأخذ بولكين هورن فى اعتباره أيضاً بصيرة أصحاب علم نفس الأعماق الذين لايكتفون بالسلوك البادى أو العقل الواعى، ويبحثون فى الأعماق المطمورة عن عوامل فاعلة لانكون على وعى بها. صحيح أنهم - وعلى رأسهم فرويد ويونج وخلفاؤهما - نادراً مايجمعون على الخرائط التى يرسمونها للاوعى، إلا أنه هناك بالتأكيد بعداً أعمق مما يبدو للوعى. فمن الخبرات المألوفة للعلماء هذا الانشغال الواعى العميق بمشكلة ما لفترة طويلة تظل عقيمة، لكن تجرى فى أعماقها عملية لاواعية تجعل الحل يقفز بغتة إلى الذهن دون أية مقدمات. كما حدث مع هنرى بوانكاريه الذى ظل شهوراً طويلة يبحث عن حل مشكلة رياضية عميقة، حتى أدركه اليأس وانصرف عنها، وبينما يضع قدمه فى إحدى الحافلات لمع الحل فى ذهنه فجاة. وهذه خبرة كثيراً مايمر بها العلماء بأشكال مختلفة ودرجات متفاوتة.

ويعترف بولكين هورن بأن العبور النهائى للهوة بين العقل والمخ هى مهمة ميتافيزيقية. ربما تستند إلى بصيرة تجريبية علمية، بيد أن العلم غير قادر على تحديد إطار معالجة هذه المشكلة، بأكثر مما تستطيع أساسيات البناء أن تحدد الشكل النهائى للمنزل وتصميمه وطابعه.

لابد أن نسلم القياد هاهنا للعقل الفلسفى، ويعلم بولكين هورن أنه ليس خبيراً فى الفلسفة، بيد أن المسألة شديدة الخطورة كى نتفهم أنفسنا ومنزلتنا ككائنات بشرية، وتستحق المغامرة، ولايحسب أن أهل الفلسفة والميتافيزيقا سيمنعون فيزيائياً نظرياً من دخول عالمهم ومحاولة فض الاشتباك الناشب بينهم، لاسيما وأننا جميعاً نملك خبرة داخلية لايستهان بها بالحياة العقلية.

**فحص الظواهر:**

ربما كانت الظواهر الأساسية التى ينبغى أن يبدأ منها النقاش هى خبرات نية الفعل أو قصديته، الاعتقاد بالحق أو الباطل، والخبرة باللذة أو الألم، وإدراك الألوان والنغمات الموسيقية، وكلها تبدو بمثابة المادة الخام للحياة العقلية، المتميزة عن مقولات الأحداث الفيزيقية. الألم على وجه الخصوص خبرة عقلية مهمة يتجسد فيها الفارق بين الخبرة بالأحداث الفيزيقية والخبرة بالأحداث العقلية، كما أوضح ديفيد هدجسون D. Hodgson. ومع هذا يرفض فلاسفة العقل بحث خبرة الألم ويرون الحديث عنها حديثاً مرسلاً، يدخل فى نطاق مايُسمى بعلم النفس الشعبى Folk Psychology، الكفيل بتشويه الواقعة المبحوثة ـ العقل؛ مثلما تشوه الأحاديث الجارية الواقع الفيزيقى حين تقول: غربت الشمس. وهذا ما انقض عليه جون سيرل J. Searle مشيراً إلى أن النظريات الشعبية لو كانت غير صادقة لما أمكننا البقاء على قيد الحياة. ربما لايملك الحس الشعبى بصيرة صادقة بشأن النظام الشمسى، لكنه يملك بصيرة تنبئه بأن السقوط على منحدر صخرى ذو عواقب وبيلة، وأن الجوع يعنى تناول شئ من الطعام، وأن الألم غير سار ينبغى تجنبه... كلها خبرات عقلية لن يدحضها أى دليل تجريبى، بينما يسهل دحض كثير من أقوال فلاسفة العقل، أو يصعب قبولها، خصوصاً حين يسخرون من الحس العام وعلم النفس الشعبى ويرفضونه، وهو لايسهل رفضه.

ويتضح من هذا النقد، كيف يبدأ العلماء من القاعدة.. من الوقائع التجريبية ويبنون عليها، ولا تفكير ذا قيمة فى العقل إذا أهمل أساس حياتنا الذهنية، وهو تلك الخبرات الواقعية التجريبية التى يمر بها الجميع.

ثم يتحدث بولكين هورن عن اتجاه لاستبصار موضوع العقل عن طريق تصور تجارب شاذة وغريبة، كإثارة العقل بمخططات جنونية ماكرة أو إجراء جراحات تغير بنيته وتركيبه، أو جعل الجسم يتحلل فى مكان ما ثم إعادة بنائه فى مكان آخر!!! وهى

تذكرنا بالشيطان الماكر الذى افترض ديكارت أن يضللنا كلما فكرنا فى البديهيات. تلك التجارب الافتراضية أو التصورية قد تثير مناقشات شيقة بشأن طبيعة العقل والعلاقة بينه وبين المخ، ولكنها لاتكتسب أهميتها الحقيقية إلا إذا أجريت فعلاً، ويحسب بولكين هورن أن طبيعة الإنسان اللينة التى تتدفق فيها حياته العقلية، لن تسمح أبداً بمثل هذه التجارب مهما تطورت الوسائل الفنية.

**الذاتية:** إن الأهمية المركزية فى الحياة العقلية هى للوعى ولإدراك الذات. وما يجعل مشكلة العقل مُحاقة بالصعوبات هو ارتباط الوعى بالذات الإنسانية.

استراتيجية العلم تقوم على اعتبار العالم ومايحويه «موجود هنالك» ومُتاح لمعالجات بارعة ولأن نستجوبه، ولكن بغير أن يتدخل الباحث فى مساره. هذه الموضوعية المطلقة اهتزت كثيراً مع تقدم نظرية الكوانتم، أو على الأقل تغيرت وتبدل معناها، فتدخُل أجهزة القياس هو الذى يحدد النتيجة التى سيتم رصدها وملاحظتها، وإن كانت الأجهزة لاشخصية وتهدف الوصول لنتائج مقبولة بين الذوات أجمعين، مما يعنى أن الباحث كشخص أو كذات يظل منفصلاً عن الظاهرة المبحوثة.

هذه الاستراتيجية العلمية تتحول إلى كارثة ميتافيزيقية إذا أصبحت قاعدة لكل شىء. إنها موضوعية عصر التنوير التى تلغى الذات من عملية المعرفة تماماً، ويعتبرها بولكين هورن مصيبة فلسفة العقل ومصيبة الحضارة الغربية على السواء. فحتى الرؤية الأنطولوجية لابد وأن تكون رؤية شخص ما وكل خبرة عقلية لابد وأن تكون خبرة شخص ما، وكل إحساس بالألم هو إحساس شخص ما، على الإجمال هناك خصوصية شخصية فى الحياة العقلية، لايمكن أبداً إلغاؤها. هل ماتعنيه أنت بالأزرق هو ما أعنيه أنا بالأزرق؟ إن الاحتكام إلى بقعة لونية، اتفق كلانا على أنها زرقاء لايحل المشكلة ولايلغى الخصوصية، فكيف القطع بأن إدراكى للأزرق هو إدراكك نفسه له؟!

كل شخص ينظر إلى الواقع من منظور خاص بخبرته الفردية، وإنكار هذا هو إنكار لأساس أية معرفة حقيقية. وليس الوعى البتة مجرد ظاهرة فرعية أو ثانوية من ظواهر المادة، وإنكار ذلك - كما أشار سيرل - هو سبب كل عقم وخواء وإجداب يلحق بعلم النفس أو بفلسفة العقل أو بالعلوم المعرفية.

على هذا الأساس يدافع بولكين هورن عن نوع من الذاتية فى العالم وفى أساس المعرفة. ويؤكد أن هذه الذاتية لن تسقطنا فى لجة آلاف مؤلفة من العوالم كل منها خاص بذات معينة، أو فى لجة الأنا وحدية Solipsism أى المصادرة على أن الأنا وحده هو الموجود، والعالم الفيزيقى مجرد إدراكات أو تجليات للأنا وليس له وجود خارجى

مستقل، ولا شأن للأنا بإدراكات الآخرين. ليس اتفاق العلماء على النظريات هو الشكل الوحيد للوصول إلى حقيقة العالم، هناك أشكال أخرى تنبثق عنها الآداب وإبداعات الفنون. وكل نظرية عن الوعى لابد وأن تأخذ فى اعتبارها أن الإدراكات الفردية قادرة، على الأقل لدرجة ما من إصلاح ذات البين لنتفق جميعاً على أن عقولنا موجودة فعلاً، وأننا نعيش فى عالم مشترك بيننا جميعاً.

أما نظرية التطور Evolution فهى تقع فى مأزق بشأن علاقتها بالوعى. أجل بقاء الكائن الحى يتطلب تفاعلاً مؤثراً مع البيئة، ولكنه لايتطلب الوعى بالذات، بل إن الاستغراق فى الوعى بالذات قد يصرف الإنسان عن الانتباه للخطر، مما يجعله ذا نتائج سلبية بالنسبة للبقاء. إن بولكين هورن يلف ويدور ليخلص إلى أن التطور بمفرده غير قادر على تفسير ظاهرة الوعى والإحاطة بها.

## الثنائية والواحدية :

ويبقى السؤال المهم بشأن طبيعة الوعى. فنحن نحيا فى كون يُقَّدر عمره بنحو خمسة عشر بليوناً من السنين حيث خضعت ظواهر الحياة للتطور، وكان ظهور الوعى أخطر تطور حدث على طول تاريخ الكون، ويبدو ملائماً أن نفهمه كبزوغ وانبثاقة لإمكانية كانت كامنة منذ البداية، وليس كعنصر خارجى أُقحم فجاة ولو حتى عن طريق الخالق القدير المحسن الرحيم. فليس العقل عنصراً مختلفاً ومتميزاً تماماً عن المادة، كما تتصور الثنائية الديكارتية التى يدحضها تماماً تأثير العقاقير وإصابات المخ وأمراضه، فضلاً عن الصعوبة الأزلية التى تجدها هذه الثنائية فى تفسير العلاقة بين العقل والمادة، وكيف يستطيع قرار عقلى أن يحرك اليد. وهذه المشكلة أصبحت الآن أكثر إلحاحاً، لأن العلماء مطالبون بحلها حلاً جذرياً على أسس تكاملية.

لقد بحث الفلاسفة عن الحل فى الواحدية المحايدة أو المزدوجة الوجه. فالعالم من خامة واحدة، لكنها ليست عقلاً قحاً ولا هى مادة خالصة. هل تستطيع الواحدية المحايدة حل المشكلة حقاً دون قدر ما من رد العقل إلى المادة؟ يبدو أن هذه المشكلة تنتظر قروناً من العمل الشاق لكى نصل إلى حل لها.

تحتفظ الثنائية بقدر من الجاذبية لأنها قادرة على تصوير الروح كجوهر مفارق، ولكنه متصل بالبدن، مما يفسر خبرة تعتلج فى نفس كل شخص. فهل هذا الصبى ذو الشعر الفاحم السواد والذى آراه فى الصورة الآن هو أنا الذى تجاوزت أواسط العمر بشعر وخطه المشيب؟ أجل! هذا الطفل المتفوق فى الحساب ويجد صعوبة فى تعلم القراءة هو أنا العالم الذى تكرس للكتابة عن العلم؛ هناك خطان متوازيان يبدوان، خطًا داخليًا لتطور العقل وخطًا خارجيًا لتطور الجسد.

## متسع للروح :

لايعتقد بولكين هورن أنه يجب علينا هجران أى حديث عن الروح، بل بالأحرى ينبغى أن نحاول إعادة تعريفها بصورة تتفق مع الواقع كما نعرفه. روحى هى أنا الحقيقية الواقعية، وهى ليست كياناً روحانياً خالصاً يسكن مؤقتاً فى كتلة فيزيقية هى جسدى، ولاهى محض مادة تعطى الجسد شكله النهائى. فضلاً عن أن الجسد يتغير دائماً بتأثير الطعام والشراب والملبس وما إليه. وقليل من ذرات الجسد اليوم، كانت هى نفسها ذراته منذ وقت طويل مضى، وإذا كان هناك أساس جسمانى لاستمرارية النفس، فهو فى انتظام هذه الذرات فى شكل Pattern ما حامل للمعلومات. و«شكل» هنا يستخدم بمعنى واسع فضفاض مادمنا لانزال بصدد إعادة تعريف الروح. المهم أن هذا الشكل يتحول بصورة مستمرة، مثلاً حينما نكتسب ذكريات جديدة. وصميم هذه الاستمرارية للتغير هى أساس استمرارية النفس.

يعتقد بولكين هورن أن هذه النظرة للروح التى يحاول التعبير عنها، لن تفاجئ القديس توما الأكوينى (١٢٢٥ - ١٢٧٤) الذى أخذ من أرسطو أن الروح هى صورة (شكل) الجسد.

## الهوية الشخصية :

نحن نفهم أنفسنا كشخوص مستمرة ذات ديمومة، فلا يستطيع بولكين هورن أن يأخذ برأى الفيلسوف دانيال دنيت D. Dennett الذى يعتبر النفس مجرد صورة تخيلية ومفيدة ننسجها من شبكة من الأحداث العقلية، وليست البتة وجوداً متعيناً أو معرفاً.

وثمة فيلسوف آخر له مناقشات خصيبة لهذه المشكلات، هو درك بارفت D. Parfit يرى أن الهوية الشخصية ليست هى مايعنينا، المهم هو تلك الاستمرارية السيكولوجية التى تناظر انطباعاتنا عن الذاكرة بالماضى. لقد اعتبر بارفت النفس كياناً مراوغاً، لأنه سقط فى مستنقع الاحتمالات التى تطرحها فروض من قبيل انقسام المخ أو استزراعه فى شخص آخر أو استنساخه. ويتساءل بولكين هورن باستبلاه: لو دخلت فى آلة لاستنساخ المخ وأصبحت شخصين أحدهما يرتقى فى مدارج السلطان والثروة والمجد والآخر يعيش مقهوراً وقد يتم ذبحه، فأيهما هو أنا؟ أهذا الظافر أم ذاك المذبوح؟!

حسناً، إن الفلسفة عالم عجيب حقاً، بيد أن المقدمات المعينة تؤدى إلى نتائج معينة. ولعل تصور أمثال تلك التجارب المرعبة هو حيلة ميتافيزيقية أكثر من أن تكون مرشداً يعتمد عليه للوصول إلى الحقيقة. ويمكن أن نستفيد حقاً من افتراض درك بارفت للعلاقة «ع» وهى الاستمرارية السيكولوجية والترابط السيكولوجى مع العلة

الصحيحة لهذا. ولكن ما تلك العلة الصحيحة أو المناسبة لإحداث هذا؟ يصعب تصورها كقوة إنسانية عادية، ويبدو أن ثمة قوة إلهية علوية مقدسة هى التى تنتج الاستمرارية والترابط السيكولوجيين. ولايصعب بعد ذلك أن يتسق معها الوعد الدينى بالحياة بعد الموت. ويمكن افتراض أن ذلك الشكل المعقد حامل المعلومات الذى طرحناه تخطيطاً للروح، يظل خلال كل تغيراته وتحولاته محتفظاً بخصائص باقية، أو بالمصطلح الرياضى بثوابت، هى التى تجعل الأنا أنا فريدة متميزة وليست أى شخص آخر.

## المذهب الردّى:

وعلى هذا يغدو من الطبيعى جداً أن يرفض بولكين هورن بشراسة كل صور الفلسفة الواحدية المادية التى تزعم أن الوجود بأسره صيغ من مادة خالصة، وكل مايبدو من وظائف الروح والوعى والإدارة والنفس مجرد ظواهر فرعية للمادة أو وظائف ثانوية لها. وأكثر صور الواحدية المادية تبلداً هو ذلك المذهب الردى الذى يتبناه غلاة الفيزيائيين والوضعيين المتعصبين، ويرى إمكانية رد كل العلوم فى النهاية إلى حدود الفيزياء مادامت كل الظواهر ترتد إلى ظواهر المادة. ومادام العلم الفيزيائى قد حقق نجاحاً باهراً وفسّر كثيراً، فلابد وأنه سوف يفسر كل شيء.

ويرد عليهم بولكين هورن بمقولتين، الأولى لعالم الفيزياء النظرية ذى التعبيرات الحادة فولفجانج باولى: «لانستطيع أن نضمن أى شيء فى المستقبل»، وقد قالها لتوبيخ أولئك الذين يهللون كثيراً للعلم، ويؤكدون أنه فى النهاية سيكشف عن كل شيء، والملاحظة الثانية أن إنجازات علم الفيزياء ذاتها تمت بفضل عقول عظيمة وشخصيات موهوبة وليست بفضل المادة الفيزيقية فى حد ذاتها. لم يكن من الممكن تفهم الموصلات الفائقة التى تقوم بدور جوهرى فى العتاد الصلب للحاسب الآلى - دون كشوف ثورية لنظرية الكوانتم التى أحدثت تغيرات جوهرية فى التصور النيوتونى للمادة. ومن المؤكد أن الوعى ظاهرة أعمق من الموصلات الفائقة، وتفهمها يستدعى ثورة أكثر جذرية فى تفكيرنا المعاصر، الذى لايزال يجهل الكثير عن طبيعة العقل وعلاقته بالمادة. وأية مماثلة بين ظواهر العقل وظواهر المادة تقع فى أخطاء قاتلة لايمكن التغاضى عنها، فثمة لا مقايسة جذرية بينهما، أى استحالة الحكم عليهما بالمقاييس نفسها أو إخضاعهما للمعايير نفسها.

لقد بدا الحاسب الآلى بجانبيه المرن والصلب، أى برمجياته وعتاده وكأنه يفتح الباب من جديد للمماثلة مع الإنسان بعقله وجسده. ومنذ فترة بعيدة قال ج. هلدن J. B. S. Haldane - دحضاً للمادية إنها إذا كانت صادقة فلن نستطيع أن نعرف ذلك، فإذا كانت آرائى نتيجة لعمليات كيميائية فى الدماغ أو المخ، فإن الكيمياء هى التى

تحكمها، وليس المنطق، والصدق حكم منطقى وليس حكماً كيميائياً. ثم تراجع هلدن عن هذه الحجة تحت تأثير العمليات المنطقية التى يجريها الشق المادى أو عتاد الكومبيوتر. ويوضح بولكين هورن أن هذا التراجع خاطئ لأن المماثلة خاطئة لأسباب عديدة. بداية نلاحظ أن برنامج الحاسب الآلى الناجح يتطلب مبرمجاً ماهراً، كيف يمكن أن نجد هذا الكائن - أى المبرمج - فى عالم الفلسفة المادية الخالصة الذى لايتسع لأشخاص؟!

البعض يرى أن التطور الحيوى يقوم بدور المبرمج الأعظم. ولاشك أن استراتيجيات الصراع من أجل البقاء تعطى أسساً وراثية، بيد أن هذا لايغطى إلا نذراً يسيراً مما نحاول تفهمه. والتطور - كما أشرنا سابقاً - لايكفى البتة لتفسير الظواهر العقلية.

هكذا نلاحظ أن كل خطوط الكتاب تسير نحو المصادرة على شيء من الوجود الفعلى الحقيقى المتميز للظواهر العقلية. وفى هذا تبدو المماثلة مع الحاسب الآلى مسألة لايمكن الاستهانة بها.

## المماثلة مع الحاسب الآلى :

أصحاب النظرة الوظيفية يرون أن نظرية العقل ينبغى أن تكون نظرية عن تشغيل المعلومات، فلنطرح جانباً كل متاهات الوعى والاستبطان ونأخذ فى اعتبارنا فقط السؤال حول ترابط المدخلات والمخرجات خلال «الصندوق الأسود» أو العقل/ المخ الذى هو المشغل. فكل مايعنيهم هو الوظائف التى يقوم بها العقل، وهذه المماثلة مع الحاسب الآلى تأتيهم بالمراد.

مرة أخرى نلاحظ أنهم أهملوا ماهية العقل فى محاولة الظفر بحل سريع لمشكلة العلاقة بينه وبين المادة. كثيرون عملوا على تبيان خطأ تلك المماثلة الوظيفية من زوايا عديدة. منها مثلاً الزاوية الرياضية ذاتها وإثبات كورت جودل K. Gödel للااكتمال فى كافة الأنساق الرياضية، مما يعنى أننا ندرك صدق قضايا رياضية معينة، دون أن نستطيع إثباتها أو دحضها فى حدود منطق النسق المغلق. ثمة القوى الحدسية للإنسان التى لايمكن ردها إلى لوغاريتمات، وكما قال ميشيل بولانى: «إننا نعرف أكثر كثيراً مما يمكن أن نقوله» هناك خلفية معرفية عريضة مطمورة وكائنة لايبدو منها إلا النذر اليسير الذى تقوله، وهذه خاصية لايمكن أن يكتسبها الحاسب الآلى.

أما أقوى الحجج فعلاً، ففى هذا التمييز الحاسم بين التركيب اللغوى وبين السيمانطيقا؛ أى علم دلالات الألفاظ والرموز اللغوية، وبين العمليات المنطقية والمعنى. ومهما تزايدت براعة الحاسب فى التركيب وفى العمليات المنطقية، يظل الإنسان متميزاً بخوض مجالات المعنى والسيمانطيقا. ومرة أخرى، نلاحظ الغرابة فى

أن نتصور أنفسنا وعقولنا كبرامج فائقة وليس كمبرمجين.

وبعد، يوضح بولكين هورن أنه لايخلو من تعاطف ما مع محاولات استخدام المماثلة مع الحاسب الآلى لنصل إلى بعض أنماط التفهم البالغة التواضع والمبدئية بشأن مشكلة العقل، مايعترض عليه بشدة هو تصور أن هذه المماثلة تأتينا بالحل الشامل الكامل للمشكلة، أو تصور أن إضافة فكرة أو مقولة أو بعد للمماثلة بالحاسب كفيل بمثل هذا الحل. إن الخطأ فى هذا الموقف هو عينه الخطأ فى موقف من يأتى عام ١٩٠٠ ويزعم إمكانية التغلب على مشكلات الفيزياء الذرية عن طريق إضافة فكرة بلانك عن كمات الطاقة إلى الميكانيكا النيوتونية!! فقد كان كشف بلانك المعجز تفسيراً صائباً لطبيعة العالم الذرى بقدر ماكان يستدعى ثورة جذرية وانقلاباً فى أفكارنا عن طبيعة العالم الفيزيقى. ويبدو غريباً بالقطع ألا ندرك أن التفسير الشامل للوعى يستدعى انقلاباً أشد ثورية فى تفهمنا للواقع.

إن خطأ مماثلة العقل بالحاسب الآلى هو عينه الخطأ فى تصور أن علم الأعصاب كفيل بأن يأتينا بالمراد وأن السعادة والعذاب، الذاكرة والطموح، الإحساس بالهوية الشخصية والإرادة الحرة... وما إليه كل هذه لايعدو أن يكون سلوك مجموعات كبرى من الخلايا العصبية وجموع الجزيئات المترابطة فيها. حتى الآن مازالت هناك فجوة بين علوم الأعصاب وبين التفسير الشامل الكامل لعملية الإدراك. وحتى إذا عبرنا هذه الفجوة يظل الوعى ظاهرة فريدة متميزة، لايكفى للإحاطة بها وفك أسرارها مايكفى أية ظاهرة أخرى.

## ما كدَّ من أجله القبل سقراطيون:

لاحظ ناجل E. Nagel ببراعة أن الواحدية المحايدة أو المزدوجة الوجه هى عينه ما ناضل من أجله الفلاسفة السابقون على سقراط. لاشك أن رجالاً أمثال طاليس وانكسمينس يفصلهم عن حل مشكلة بنية المادة ألفان وخمسمائة من السنين، لكن اللافت هو إدراكهم أن كل مايبدو من تنوع واختلاف فى العالم هو مجرد حالات شتى لمادة واحدة أو عدد قليل من المواد الأولية، فقد كان سؤالهم المحورى: ما المادة الخام التى صُنع منها الوجود بكل مكوناته؟ قال طاليس الماء، وقال انكسمينس الهواء وقال انبادوقليس العناصر الأربعة حتى انتهى ديمقريطس إلى الذرات.. وهاهنا باكورة تصور الواحدية المحايدة.

يكمن المعضل فيما يبدو، من ناحية، من انفصال بين العقلى والمادى، ومايبدو من الناحية الأخرى من ترابط وثيق بينهما فى خبرتنا السيكوسوماتيكية - أى خبرتنا الداخلية بتفاعل العقل والجسم معاً. وتقذف لنا الفيزياء بطوق نجاة ينقذنا من هذا

البلبال، ألا وهو تفسيرها المزدوج الموجى / الجسيمى للضوء.

فهل يتكون الضوء من موجات أم من جسيمات؟ لم تتسق النظرية الجسيمية مع عالم نيوتن، وسادت النظرية الموجية ردحاً طويلاً من الزمن. وبعد صراع وجهاد ضارٍ، وصلت الفيزياء بفضل الكوانتم إلى التفسير المزدوج لطبيعة الضوء تبعاً لزاوية البحث، ففى بعض الظواهر يسلك الضوء سلوك الجسيمات، وفى بعضها الآخر يسلك سلوك الموجات. وتقدم مبدأ التتام Complementarity ليؤلف بين التفسيرين الموجى والجسيمى فى نظرية واحدة عمت وسادت.

وعلى خطوط موازية، رفض بولكين هورن بضراوة الواحدية المادية أو رد العقل إلى المادة، وأكد على تميز الوعى، ولم يمانع تماماً فى ثنائية ما، وكانت المحصلة أن ارتكن إلى الواحدية المحايدة المزدوجة الوجه. خامة واحدة، المادة والعقل وجهان مختلفان لها، وبينهما تتام يجعلهما متكاملين فى تفسير الظاهرة الإنسانية.

والمثير حقاً أن يناقش بولكين هورن فى تفاصيل مسهبة، نظرية الكوانتم كأساس من أسس هذا التتام، كما كانت أساساً للتتام بين التفسيرين الموجى والجسيمى للمادة. ويؤكد دائماً أن أى تفسير فيزيائى مهما كان لن يكون بمفرده كاملاً شاملاً لفلسفة العقل.

إنه يستفيد أيضاً من نظرية الكايوس Chaos أو الفوضى فى الطبيعة، المتنامية حديثاً. إن أنساق الكايوس الفوضوية منتظمة وعديمة الانتظام فى آن واحد، بتتامٍ من نوع ما. «غريزتى كعالم فيزياء تنبئنى بالا اعتبر الكايوس مجرد مواطن جهل مؤقت». إن العلماء واقعيون حتى النخاع، ويعتقدون أن مانعرفه مرشد يعتمد عليه بشأن حقيقة الواقع. وهذا يجعلنا نجرؤ على طرح افتراض ميتافيزيقى مؤداه أن العالم الفيزيقى يملك مندوحة أنطولوجية أمام مساراته. ولاشك أن حتمية التحديد الفردى النيوتونى مسألة تقريبية تماماً، لاتصدق إلا فى حالة غير مألوفة لأحد مكونات الطبيعة، وقد انفرد تماماً بذاته واستقل عن المكونات الأخرى للطبيعة. وتعلمنا نظرية الفوضى فى الطبيعة أن التعقيد ومايبدو من سلوك عشوائى يمكنه أن ينشأ عن بساطة حتمية كامنة فى الأعماق. وهذه حقيقة رياضية تستحق أن نعرفها. وتلك المندوحة الأنطولوجية بإزاء مسارات الكون تتكامل وتتام مع علّية عاملة فيه. ومبدأ التتام يجعلنا لانرفض ماتنبئنا به الفيزياء، لكنه أيضاً يجعلنا لانكتفى بها، الإلكترونيات والكواركات والجلونات ليست كل شىء، إلا إذا حطمنا العقل والوعى والذات. كل تفسير للواقع دون تفسير ملائم للعقل هو عاجز وقاصر ومدمر. وحدود معرفتنا الراهنة ليست مبرراً لكى نتجاهل المشكلة. ينبغى أن نكون واقعيين بما يكفى، متواضعين بما يكفى لكى ندرك

أن الحل النهائى للمشكلة مازال بعيداً جداً عما وصلت إليه معارفنا. ويعتقد بولكين هورن - مع ناجل - بأنه حين يأتى هذا الحل الشامل، فسوف يغير فهمنا للكون تغييراً أكثر جذرية من كل ماعرفناه حتى الآن.

# ٦ ـ ماذا يعنى هذا ؟

بعد أن حلق الفصل السابق فى آفاق الميتافيزيقا ـ ما وراء الطبيعة / الفيزيقا ـ بثقة منهجية واقتدار علمى! يخطو هذا الفصل خطوة أبعد فى الذهاب إلى ما وراء العلم، إنه ببساطة يهدف إثبات وجود الله! أيضاً مستعينا بتطورات العلم المعاصر عموماً والفيزياء النظرية، إذ يسخرها لإثبات أن الكون مخلوق بقصد وتدبير ولإحراز غاية مسبقة. وخصوصاً من أجل ظاهرة الحياة المتطورة الخصيبة، وبمزيد من التخصيص من أجل الحياة الإنسانية التى انبثق عنها الوعى.

## الصدفة العمياء أم الخالق المدبر:

أول عبارة فى هذا الفصل يصادر فيها بولكين هورن على أنه يأخذ بالنظرة الدينية إلى العالم، وكل ماتتضمنه من أن هناك معنى للحياة وغرضاً لها يتحقق عبر تجليات التاريخ. وكانت كشوف العلم فى أوقات كثيرة تؤيد هذه النظرة. وقد انتهى نيوتن إلى أن هذا الكم الهائل من الحركة فى النظام الشمسى بكل اختلافاتها، والناجمة جميعها عن قانون بسيط للجاذبية الكونية، لاتعنى إلا تدبيراً إلهياً مُعجزاً. وفى حاشية ملحقة بالطبعة الثانية من كتابه «المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية» يقول:

«النظام البالغ الروعة للشمس والكواكب والمذنبات، ماكان له أن يصدر إلا عن مشيئة وسلطان لموجود فائق ذى عقل شامل وقوة شاملة.. هذا الموجود الأعلى يحكم كل شيء، ليس بوصفه روحاً للعالم، بل بوصفه إلهاً للجميع».

وحين تبينت الفيزياء أن الكون يعمل فى جانب منه كساعة مهيبة الانتظام، تقدمت علوم الحياة بدورها بأعجوبة أعظم، وهى تخبرنا بأشكال من الحياة تميل هى الأخرى إلى أن تمارس وظائفها وأنشطتها فى بيئتها بهذا الأسلوب نفسه من العمل، أسلوب الساعة المهيبة الدقيقة. لقد صدر عام ١٦٩١ عن عالم كمبردج الطبيعى جون راى J. Ray كتاب واسع الانتشار عنوانه «حكمة الرب كما تتجلى فى أفعال الخلق». وبعده بمائة عام حمل هذه الحجة نفسها كتاب آخر أكثر شهرة لوليام بالى W. Paley وهو «اللاهوت الطبيعى». الكون الذى يسير كالساعة الدقيقة، والكائن الحى الذى تعمل أجهزته كما الساعة الدقيقة، أحدهما أو كلاهما نستدل منه على وجود صانع لهذه الساعة، ذى عقل شامل وغرض محدد ظاهر فيما صنعه أو بالأحرى خلقه. وقد سارت مقالات بريدجوتر Bridgewater إلى مدى أبعد، وهى تحاول تبيان قوة الله وحكمته وخيريته كما تتجلى فى التنوع الرهيب والتشكيل الفريد للمملكة الحيوانية والمملكة النباتية ومملكة المعادن على السواء.

تصدى ديفيد هيوم بالنقد اللاذع لهذا اللاهوت الطبيعي، لافتاً الانتباه إلى مظاهر النقص البادية فى الطبيعة. بيد أن العاصفة القوية هبت فعلاً من كتاب «أصل الأنواع» لتشارلز دارون. فقد بدا أن التغيرات الصغيرة البطيئة المتراكمة خلال عملية الانتخاب الطبيعى طويلة المدى هى السبيل الذى يصل به الكائن الحى إلى الشكل الضرورى للبقاء فى بيئته، بغير الحاجة إلى استحضار قوة إلهية علوية وحكمتها وقدرتها لكى تفسر ما أحرزته الكائنات الحية من استعدادات وقدرات. فالمسألة كلها تجرى على ظهر الأرض فى إطار المحاولة والخطأ والتغير والانتخاب.

بالقطع، لم يعد ممكنا التفكير فى التنوع الرائع للحياة بوصفه خلقاً فجائياً، أو تنفيذاً نهائياً لتصميم إلهى مسبق، تصميم أزلى أبدى. ومع هذا ليس ثمة على وجه الإطلاق حجة تنكر تماماً أى قصد إلهى أو غرض من هذا التطور الحيوى، الذى تتوالى مراحله عبر مسار التاريخ. هذا على الرغم من أن كثيرين من علماء الحياة المعاصرين يميلون لهذا الإنكار، وإلى أن دارون اكتشف عملية آلية عمياء تتم بلا وعى أو قصد أو رؤية للمستقبل، قائلين أنه إذا كان ثمة صانع للساعة الحيوية، فهو صانع أعمى بلا هدف.

بيد أن المسألة أعمق من هذا وذاك - كما يوضح بولكين هورن. فأولاً بعض رجال الدين رحبوا بالنظرية التطورية، ورأوها متفقة مع الفهم الصحيح للدين أكثر من نظرية الخلق المكتمل المناقضة لها. وفى واقعة أغفلها التاريخ بشأن تقويم كشف دارون، نجد رَجل دين إنجيلياً (بروتستانتياً) معاصراً لدارون، هو تشارلز كنجزلى Ch. Kingsley يرحب بأفكار التطور تحبيذاً للعقيدة الشائعة عن العلم التقدمى، فى مقابل الإظلامية التى مارستها الكنيسة. وكما يقول كنجزلى، تصور العلماء أن التطور الحيوى يعنى التخلص نهائياً من الألوهية وتَدَخُلها فى الطبيعة، وأن المسألة أصبحت اختياراً حاسماً بين بديلين، الأول هو مجال مطلق للمصادفة والأحداث العمياء والثانى هو الله الحى الذى يمارس عمله المحايث فى الكون. بيد أن الله لم يخلق عالماً جاهزاً مكتملاً، لقد صنع شيئاً أكثر حذقاً وبراعة وأكثر إثباتاً لذاته تعالى، عالماً خاضعاً دائماً للتطور. وعلى هذا المنوال نفسه، سار معاصره أبرى مور A. Moore موضحاً أن الخلق الفجائى قد حل محله مفهوم الخلق المستمر. ولاتزال هذه الفكرة تلعب دوراً مهماً فى التأملات الدينية حول الكون التطورى، وتجد تعبيرات شتى خصوصاً فى كتابات تيار دو شاردان وآرثر بيكوك.

وفى المقابل ثمة أولئك الذين يؤكدون على أن التطور أعمى، ويركزون الانتباه على عرضية لامراء فيها، كما لو كانت هى كل مافى الأمر. ولكن ضرورات البيئة هى التى

تفتح مجالات المصادفة. وتلك المجالات الاحتمالية التي يسمونها المصادفة يمكن - في المقابل - أن تكشف لنا عن إمكانيات خصيبة تطرحها القوانين الضرورية للطبيعة. إن التطور يعتمد على التفاعل بين الصدفة والضرورة، وإنه لخبث حقاً ألا نأخذ في اعتبارنا زاوية تعني أن مايحدث خاضع لقانون.

**خصوبة هذا الكون:**

إن أروع مافي مسار هذا الكون هو تشكُّل كوكب الأرض الذي تحول حديثاً إلى موطن لكائنات أصبحت واعية بذاتها، فقط منذ أكثر قليلاً من ثلاثة بلايين عام. وفيما لايزيد على بضعة مئات من ألوف السنين، تطور المخ الإنساني ليغدو أعقد نظام فيزيقي وأعجب مايمكن أن يصادفنا في هذا الكون.

وفي حدود معرفتنا الحالية لايمكن فض سر المخ البشري وقصته فقط بواسطة قوانين الوراثة. إن المقولات التطورية لاتكفي البتة لتفسير ظاهرة الدماغ، هذا مايسلم به رهط من العلماء المعاصرين، حتى من أولئك غير المعنيين إطلاقاً بالأبعاد الدينية، إنهم يبحثون عن مبادئ تنظيمية أخرى عاملة وفاعلة.

من ثم كان بولكين هورن شديد التعاطف مع الاعتقاد بأن خصوبة الكون وخصوبة التاريخ على الأرض تجعل من المعقول تماماً تأييد التيار الذي يرى المقولات التطورية تعمل في إطار قوانين غائية للطبيعة، وأن هذه القوانين الغائية - أي افتراض أن الكون أو الطبيعة تعمل تبعاً لقوانين تجعلها تسير نحو تحقيق غاية مسبقة مقصودة - محتملة تماماً، يتعاطف أيضاً وبشدة مع لاهوت الطبيعة الذي يراها خلقاً للرب. وكثيراً ما نفكر في كيفية إفساح المجال للتأثيرات الغائية بغير أن ينكر معارفنا العلمية الراهنة عن عمليات الطبيعة. إن الأفكار الداروينية لاتعطي إلا استبصاراً جزئياً بالتاريخ التطوري لعالم فائق الخصوبة، وهي بالتأكيد لاتعطينا القصة الكاملة. ويمكننا الآن أن نبحث عن آيات هذه الخصوبة في استبصارات علمية أخرى.

**المعادلات الجميلة:**

أولى تلك الاستبصارات هي أن العلم ممكن أصلاً لأن العالم على درجة عالية من المعقولية، قابل للتعقل بصورة واضحة. هذه المعقولية ملموسة في عالم الحياة اليومية، فلو لم نخرج منها بتعميمات من قبيل «هذا النبات سام» «السقوط من على منحدر صخري خطير» لما أمكننا البقاء على قيد الحياة أصلاً، لكن التعقل في العلم يفوق بكثير جداً التعقل المطلوب لممارسة الحياة اليومية. وهذا يتبدى بوضوح في ضرورة اللغة الرياضية لفك ألغاز هذا الوجود.

لقد أمضى ديراك حياته باحثاً عن معادلات جميلة، قد يبدو هذا غير مفهوم للعامة، لكن بالنسبة للمتخصصين في الرياضيات، فإن الجمال الرياضي خاصة مدركة

تماماً، ويكمن جوهره فى اقتصاد معين فى التفكير وأناقة فى التعبير، تجعل الرياضيات متصفة بانها تفكير عميق. وذات مرة قال ديراك إن الجمال فى معادلة الفيزياء الرياضية أهم من توافقها مع التجربة.

بالطبع لايعنى هذا أن التوافق التجريبى غير ذى أهمية. لكن الاختلاف مع الوقائع التجريبية له أكثر من طريقة لتلافيه أو لمواجهته كما هو معروف ومطروح فى نظريات المنهج التجريبى. أما فقدان الجمال الرياضى فلاسبيل إلى تعويضه ولايمكن مواربته. وفى أكثر من مرة نكتشف أن هذا الجمال الرياضى هو ذاته الذى يجعل المعادلة متوافقة مع الطبيعة.

وفضلاً عن هذا، فإن الرياضيات تنشأ أصلاً عن استكشاف عقلانى طليق للذهن البشرى، لاتحكمه أية محددات خارجية، فقط منطقة الرياضى الخاص به، أفلا يعنى هذا أن عقولنا قد قُدَّت على قدٍّ التوافق مع بنية الكون الذى استطاعت أن تتوغل فى أعمق أسراره.

وذات مرة قال آينشتين إن الشيء الوحيد الذى لايمكن تصوره فى الكون هو كيف أنه قابل هكذا للتصور! إن الكون يبدو ذا شفافية أمام العقل. عقلانية الجمال وعقلانية الشفافية فى العالم الفيزيقى تجعلنا نتلمس خيوط معنى عميق مغزول فى قماشة العلم التجريبى. لذا يتحدث فيزيائيون عظام أمثال ستيفن هوكنج عن قراءة لعقل الله فى الأنظمة الرياضية للعالم الفيزيقى. ومع كل هذا تظل تجليات العقل الإلهى أبعد كثيراً من كل ماتستطيع الفيزياء أن تكتشفه.

## المبدأ الأناسى : Anthropic Principle

المبدأ الأُناسى يعنى أن الكون على ماهو عليه ليلائم وجود الإنسان. ولو لم يكن هكذا لما وجد الإنسان ولا كان هنالك العلم. وبمناقشته نتلمس استبصاراً علمياً آخر بخصوبة الكون وغائيته. ذلك أن الخيال العلمى يستطيع أن يتصور كوناً آخر كهذا الكون، ولكن يختلف عنه فى بعض الجوانب الفيزيائية، كأن تكون القوة الكهرومغناطيسية أقوى أو القوى النووية أضعف، سوف يكون البشر فيه مختلفين، أكثر انبعاجاً أو أقل اكتنازاً، أو مثلاً على شاكلة الإنسان الأخضر صغير الحجم. وبالتحليل الدقيق يوضح المؤلف أن الاحتمالات العلمية ترجح أن التاريخ التطورى فى هذا الكون سيسفر عن أشكال أخرى من الحياة خاصة به، وليست البتة على شاكلة هذا الإنسان العاقل، أى قصارى مانتوقعه هو حياة ما محدودة التنوع ودون الوعى، حياة بلاخصوبة. والواقع أن كوناً من هذا النمط سيكون مملاً ومضجراً، ويوضح أن قوانين نظرية التطور فى حد ذاتها يستحيل أن تحل محل الإله الخالق القدير، لكى يكون أمامنا كل هذا التعقيد وتلك الخصوبة التى تمثل فى تكوين الإنسان. إن الأدوار

المتداخلة للصدفة والضرورة تتطلب بالضرورة شكلاً من نوع خاص وخصائص فيزيائية معينة لكى ينبثق أى شىء يستحق أن يسمى «الحياة» فعلاً. هذه النتيجة المذهلة هى مانسميه بالمبدأ الأناسي.

تلك الخصائص الضرورية جمة، نشير الآن إلى واحد منها. وهو أن العالم ليس بالغ الصلابة، وإلا لما كانت هناك التغيرات التى نريد التطور ليفسرها. وهو بالمثل ليس بالغ الليونة وإلالما احتفظ بالأشكال الجديدة للحياة. إن الكون مركب جدلى من الليونة والصلابة.. من الضرورة والصدفة. وقوانين الكوانتم تعطينا أسساً لتفسير التفاعل بينهما، والذى يبدو جوهرياً من أجل التطور الخصيب.

ثم يغوص المؤلف بعد ذلك فى أعماق فيزيائية دقيقة، بكل ما يملكه من تخصص فى هذا العلم، ليثبت بالتفاصيل المسهبة ذلك التوافق الرائع فى الكون وتوازناته المبهرة التى تجعله «كوزموس» منتظماً مهيئاً للحياة ولتطورها، وذلك لينتهى إلى الخلق والتدبير الإلهيين. وأول مايتوقف عنده الثوابت الكونية التى تناظر حداً فى معادلات المجال فى النسبية العامة، التى هى النظرية المعاصرة للجاذبية، وكيف أن قيمتها الصفرية فى عالمنا ضرورية لكى تستمر الحياة والتطور. وأيضاً الكهرومغناطيسية، وكيف أن الروابط الكيميائية تتطلب ألا تكون هذه القوة أضعف مماهى عليه، وإذا كانت أقوى سوف تتباطأ معدلات التفاعلات الكيميائية ويتوقف التطور... وكيف أن الجليد أخف كثافة من الماء ليطفو الصقيع على السطح وتستطيع الكائنات المائية مواصلة الحياة فى الأعماق. وعلى هذا المنوال يناقش التوافق الرائع فى قوة الجاذبية وفى القوة النووية القوية والقوة النووية الضعيفة..

وفى النهاية يخلص إلى أن الكون انتظم فى إطار هذه التوازنات الرائعة عن تدبير وقصد، لكى يكون موطناً ملائماً للحياة، ولوجود هذا الإنسان فيه.

ويستأنف محاولاته فى الاستفادة من كل الأبعاد العلمية فى محاولة إثبات هذا، فيستفيد أيضاً من نظريات علم الكونيات الحديث بشأن عمر الكون وحجمه وحسابات الأوزان الذرية وكتل الجسيمات الأولية... الخ، ويوضح بالتفصيلات المسهبة كيف أن كل هذا قد قُدَّ بدقة بالغة على هذه الصورة لكى يتناسب الكون مع وجود الحياة على الأرض ووجود الإنسان فيها، وأى اختلاف يعنى استحالة أن يحدث هذا.

والسؤال الآن ما الذى نتعلمه من كل هذا؟ يلاحظ بولكين هورن أن البعض قد يقولون: لاشيء، ونحن لانعرف إلا كوناً واحداً وقد وجدناه هكذا. ولكن صميم

الحجة كان قائماً منذ البداية على أننا نستطيع أن نتصور أكواناً أخرى كهذا الكون، وكلما بحثنا فى التفاصيل الفيزيائية، كنا ننتهى من كل جزئية إلى ضرورة أن تطابق نظيرتها فى كوننا لكى يكون هناك حياة وخصوبة. فهل يمكن بعد كل هذا أن تكون الحياة على سطح الأرض محض مصادفة عمياء وليست تدبيراً إلهياً مقصوداً.

لكن قد يقال إن المبدأ الأناسى هذا يجعلنا نلف وندور فى دائرة مفرغة من تحصيلات الحاصل، ذلك أن ماننتهى إليه من توافقات رائعة يستلزمها تطور الحياة، هى فى الواقع ليست تلبية لمقتضيات المبدأ الأناسى، بل مجرد نتائج تلزم منطقياً عن نظرية فيزيائية عميقة.

ولتفنيد هذه الحجة تُناقش مقولة الانفجار الكبير Big Bang وتمدد الكون. فمن ضرورات المبدأ الأناسى أن الكون ـ ومنذ أولى مراحله المبكرة ـ لابد وأن يتميز بتوازن دقيق جداً بين الآثار التفجرية للانفجار الكبير التى تقذف المادة بعيداً متناثرة فى الفضاء الشاسع، وبين قوة الجاذبية التى تجذب المادة معاً فى كل متناسق. قوة التفجر وقوة الجذب إذا لم تكونا منتظمتين فى عملهما معاً ومتوافقتين فى تأثيراتهما المتبادلة، فسرعان ماسيصبح الكون أضعف وأرق من أن يحدث فيه أى شىء، أو أنه سينهار تواً من جديد قبل أن يحدث فيه أى شىء ذى أهمية. وحسابات النظريات الفيزيائية المعاصرة تنتهى إلى أن التوازن الدقيق بين قوتى التفجر والجاذبية راح ينتظم منذ أن بدأ الكون يتمدد وعمره ١٠<sup>-٣٥</sup> ثانية.

وبالطبع ليس من الضرورى أن يكون كل كون قابل للتعقل هو كون يتمدد، فاحتمالية التمدد ذاتها تتطلب قوانين فيزيائية من شكل معين، وأيضاً ليس الكون مفترضاً قبلاً ليكون خاضعاً للكوانتم وللجاذبية؛ بيد أنها جميعاً وجوه لطبيعة الكون تلعب دورها كأساس فيزيائى لتطور الحياة وللخصوبة وللوعى، أى إنها ضرورية للمبدأ الأناسى وكافية له.

المناقشة السابقة للمبدأ لم تأخذ فى اعتبارها أن الكربون عنصر أساسى للحياة، بمعية ماينتج عن هذا من خصائص معينة للمادة. وإذا أردنا أن ننفى احتمالية الحياة فى أى كون آخر، يجب أن نناقش دور الكربون، فماذا لو أمكن وجود حياة مختلفة دون الكربون؟

بيد أن شيئاً ما كالوعى يتطلب سياقاً فيزيقيًّا بالغ التعقيد، ربما كان عدد الخلايا العصبية فى المخ بضخامة عدد النجوم فى درب التبانة( ١٠<sup>١١</sup> )، وتصور مثل هذا فى إطار مختلف كمن يكتب شيكاً على بياض ليُسحب من رصيد غير معلوم؛ فمن

المستحيل أن نحدد ظروفاً مختلفة اختلافاً جذرياً لدرجة عدم توافر الكربون ذاته، ويمكن أن تنشأ عنها أنظمة حيوية مماثلة في درجة التعقيد.

ومازال علينا استئناف المسير لتحديد مغزى هذه الاستبصارات العلمية. فهل يمكن أن تؤدى إلى مانسميه المبدأ الأناسى الضعيف»، ومنطوقه: وجود الحياة الإنسانية الواعية يفرض ظروفاً معينة فى الكون، ونحن نلاحظ أنها يجب أن تتسق مع وجودنا فيه لكى نمارس الملاحظة، فمثلاً الحياة التطورية القائمة على أساس الكربون تشترط أن يكون الكون قديماً بما يكفى لحدوث كل ذلك التطور. ويوضح بولكين هورن أن هذا المبدأ «الضعيف» تحصيل حاصل، فهو فى صلبه كالآتى: نحن هنا وكذلك الأشياء ليكون كل هذا ممكناً. وليس الأمر تحصيلاً لحاصل فمحض شظية من هذا الكون المعقول تثبت أنه يمكن أن يكون موطناً للكائنات العاقلة.

وهذا يؤدى بنا إلى طرح المبدأ الأناسى «القوى»، ومنطوقه: يجب أن يكون للكون هذه الخصائص التى يتصف بها والتى تسمح للحياة بأن تتطور داخله فى مرحلة معينة من تاريخه. والمبدأ بهذه الصورة ينص على الغائية صراحة، لاسيما فى افتراضه أن الكون «يجب» أن يكون هكذا.

التقاليد الإنجليزية العلمية العريقة لاتسمح كثيراً بفرض «الوجوب» على الكون. لذلك يقول بولكين هورن إن ميراثه الإنجليزى يجعله ينتهى إلى صورة معتدلة للمبدأ الأناسى، تنص على: «ملاحظة الخصوبة العارضة فى الكون بوصفها واقعة مهمة ومثيرة تستدعى تفسيراً».

إن تطور الحياة الواعية هو أعظم وأهم ماحدث طوال تاريخ الكون، ويحق لنا افتراض أنها تستلزم بالضرورة كوناً بالغ الخصوبة كهذا الكون لكى تكون ممكنة.

وإنه لمن الغريب حقاً أن يقاوم بعض العلماء هذا البحث عن فهم أرحب، فيرفضون المبدأ الأناسى بدعوى أنه غير قابل للتكذيب التجريبى؛ ممايعنى أنه ليس البتة مبدأ علمياً؛ كما علمنا كارل بوبر. فلماذا يقبلون ـ مثلاً ـ نظرية التطور، التى هى مجرد برنامج بحث ممتاز وفعال فى علوم الحياة، ولاتقبل البتة التكذيب التجريبى؟ فما الواقعة التجريبية التى يمكن أن تفندها وتؤدى بنا إلى رفضها؟!! أما إذا رفضوا المبدأ الأناسى لأنه نافلة لاحاجة للعلم به، فإنهم يرفضون أن يرفعوا أعينهم ليروا الأفق الرحيب الذى يكلل المعرفة العلمية. فلماذا يلزمون أنفسهم بنظرة لا طائل من ورائها إلا العقم والإجداب.

إن السؤال عن مغزى المبدأ الأناسى ميتافيزيقا علمية، فهو ينشأ عن استبصار علمى أصيل.. عن علم الكونيات (الكوزمولوجيا Cosmology) بيد أنه يذهب إلى ماوراء

المجالات التى يستطيع العلم بمفرده أن يفتى فيها. نحن هنا لسنا معنيين بالفيزيقا، بل بالميتافيزيقا. وفى هذا يمكن أن نرفض المبدأ الأناسى، تماماً كما يمكن أن نبحث بواسطته عن فهم أعمق وأرحب.

والآن فإن صورة المبدأ الأناسى المعتدلة التى انتهينا إليها تعنى أن نبحث عن تفسير لهذه الخصوبة العارضة التى أنتجت الحياة والوعى. والتفسير إما فيزيقى وإما ميتافيزيقى.

التفسير الفيزيقى يتمثل فى فئة من القوانين الفيزيائية العاملة تلقائياً فى الكون منذ الانفجار الكبير وتمدده، يطرح بولكين هورن هذه القوانين ويناقشها موضحاً قصوراتها وأنها جميعاً فرضية وتتصور الكون بوصفه مشروعاً تحت التأسيس كلوحة فسيفساء تتخلق قطعة قطعة. والنقطة المحورية أنها قابلة للتطبيق على أكوان شتى، أو على مجموعة من الأكوان المتجاورة. وهم يقرون باحتمالية هذه الأكوان الشتى. وتلك فرضية - وإن أيدها أحد تأويلات ميكانيكا الكوانتم، فهى تعتمد على عوالم ليس لدينا معرفة مباشرة بوجودها الحقيقى..

وفى كل حال يستحيل أن يكون التفسير فيزيقياً تماماً، ولا مندوحة عن الالتجاء إلى الميتافيزيقا.

ومادامت المسألة ميتافيزيقية فإن التفسير الذى يفرض نفسه هو الخالق الأعظم وقد خلق الكون عن قصد وتدبر، بإرادة ومشيئة وقدرة، ليكون على هذه الصورة الملائمة لوجود الحياة والإنسان والوعى. تلك هى النتيجة التى تلزم بالضرورة عن المبدأ الأناسى.

إنه لاهوت حديث، لاينافس العلم ولايحل محله بتفسير آخر للكون، بل هو متمم للعلم ويهب معنى عميقاً للقوانين الفيزيائية البارعة، وهى تضع اليد على التوافقات الرائعة فى الكون، التى انبثق الوعى فى إطارها وعلى أساس منها. إن العلم ممكن والتاريخ الكونى خصيب لأن العالم مخلوق؛ فالله موجود، وقد خلق الكون عن قصد وغاية.

# ٧ ـ التساؤلات القصوى

مازال بولكين هورن يواصل خطاه الجريئة، غير المعهودة من عالم رياضى نظرى متخصص على هذا القدر الرفيع، والتى توغلت كثيراً فيما وراء العلم؛ فبعد أن انتهى فى الفصل السابق إلى إثبات وجود الله، سوف ينتهى فى هذا الفصل إلى إثبات خلود النفس والحياة الأخرى!

فالتساؤلات القصوى المطروحة هنا ـ ببساطة ـ هى: هل الكون الفيزيقى الذى يبحثه العلم هو كل شيء؟ هل الحياة الدنيا تكفى لتكون قصة الوجود بأسره فلا حياة أخرى بعد الموت؟

وسوف يناقش بولكين هورن حجج الفيزيائيين الملحدين التى تناقض دعواه، مؤكداً أن فناء الكون الفيزيقى كاحتمال تطرحه الفيزياء الحديثة لن يكون هو الكلمة الأخيرة، وبالمثل موت الإنسان أيضاً لن يكون هو الكلمة الأخيرة. هناك بعث ونشور بعد الفناء والموت للكون وللإنسان على السواء، لكى يكون الكون «كوزموساً» بحق. هذا على أساس أنه كلما زادنا العلم فهماً للكون، ويصعب تصوره بلا غرض أو غاية.

إن أول تساؤل أو علامة استفهام تصادفنا إنما هى بشأن نهاية هذا العالم الذى رأيناه فى الفصل السابق محصلة لخمسة عشر بليون سنة من التطور الخصيب. ثمة إجابة علمية «رديئة» تزعم انهياراً شاملاً ونهاية كل شيء، يرفع لواءها الإلحاديون من علماء الفيزياء النظرية أمثال ستيفن ڤاينبرج الذى يرى صعوبة تصور روعة فى هذه الأرض التى هى جزء ضئيل من كون هائل يعادينا بشراسة، وقد تطور عن ظروف غريبة علينا لانستطيع أن نستنطقها، وقد ينتهى فى المستقبل إلى برودة قارصة أو حرارة حارقة. لذلك فالأدنى إلى الصواب أننا كلما أدركنا الكون وتفهمناه أكثر، كلما بدا لنا بلا هدف ولا غاية أكثر وأكثر.

هذه هى وجهة النظر الإلحادية التى تمثل تحدياً خطيراً، يتكفل بولكين هورن بالتصدى له، وأول مهمة تفرض نفسها هى فحص تنبؤات العلم بشأن مستقبل الكون.

**نهاية العالم:**

وأول مايصادفنا هو الحياة على الأرض. إن الشمس تواصل إشعاعها لخمسة بلايين عام ومازال أمامها خمسة بلايين أخرى لتستنفد طاقتها من الأيدروجين، وتدخل مرحلة جديدة تماماً من مراحل تطور النظام الشمسى، تصبح فيه الشمس محض نجم بارد عملاق، وتنعدم فى صورته هذه أية إمكانية للحياة. ولاشك أن خمسة بلايين عام

فترة طويلة بما يكفى لحدوث تطورات حيوية أبعد، ولعل خلفاءنا أكثر عقلاً وعلماً فيتمكنون من مغادرة النظام الشمسى الذى أصبح عديم الحياة ويقيمون مستعمرات لهم فى أفلاك أخرى.

ولكن ماذا عن مستقبل الكون ذاته؟ من وجهة نظر علم الكونيات فإن التاريخ حلبة للشد والجذب بين قوتين متعارضتين هما قوتا الانفجار الطاردة وقوة الجاذبية الضامة، وهما دائماً متوازنتان، ومستوى المعرفة الراهنة لايسمح لنا بأن نتنبأ بأيتهما ستكون لها الغلبة. ومن ثم أمامنا احتمالان، فإذا سادت القوة الناشئة عن الانفجار العظيم.. القوة التفجرية التى تقذف بالكتل بعيداً، فإن المجرات المنطلقة فى الفضاء ستواصل مسارها إلى الأبد، وفى داخل كل حجرة منها سوف تحرز الجاذبية نصراً موضعياً، مما يجعل كل حجرة تتكثف فى صورة ثقب أسود عملاق، وعبر حقب زمانية هائلة سوف تذوى إلى محض إشعاع قصير المدى. وإذا كانت الغلبة لقوة الجاذبية، لن تقل المحصلة كآبةً، فهو صورة لتراكم الكتل وتداخلها فى انسحاق نارى محموم. وكلا الاحتمالين مدان بالعقم والإجداب، لتبدو الحياة القائمة على الكربون بأسرها ظاهرة انقضت، فى مرحلة عابرة من التاريخ الكونى. وبالطبع لن يحدث هذا غداً، ستنقضى عشرات البلايين من السنين قبل أن يتحقق أحد هذين الاحتمالين بالغى الوحشة والكآبة.

## مصير الحياة:

لكن ما مصير الوعى العاقل؟ فى خضم طوفان الكآبة السالف، يبرز فى الإجابة عن هذا احتمالان، كلاهما أكثر تفاؤلاً: إما الحياة ذاتها، أو الله وحده.

أصحاب البديل الأول - أى الحياة ذاتها، يزعمون أن الحياة نشأت عن كيمياء الكربون الخصيبة، وببلوغها مرحلة الوعى العاقل تطرأ تعديلات جوهرية على العملية التطورية، تحد من سطوة الانتخاب الطبيعى، فأولاً الشفقة الإنسانية تمد يد العون للضعفاء والمحبطين، وثانياً أشكال الثقافة تحمل آليات فعالة للبقاء تنتقل إلى الأجيال، أسرع كثيراً كثيراً من انتقال الصفات الموروثة عبر الدنا D.N.A. هذا فضلاً عن أن الثقافة المعاصرة بما فيها من علم وتقانة (تكنولوجيا) عوامل مساعدة لتطور الحياة، تهب الوسائل الفعالة للبقاء وإحراز الغايات، ومن المحتمل جداً أن تواصل مسارها وتخلق أشكالاً صناعية جديدة من الحياة. وأولئك الدين يعولون كثيراً على الحاسب الآلى والذكاء الصناعى، يتصورون حياة واعية آتية قائمة على أساس من السيليكون تستطيع أن تقاوم كل المتغيرات وتبقى مادام الكون باقياً.

ولكن تصور الحياة الواعية على غرار نموذج الحاسب الآلى، شكل جديد للمذهب الردى، طالما يصور الكائنات الحية كآلات منضبطة والحياة مجرد تشغيل للمعلومات. هذه الدعاوى المتضخمة بشأن الذكاء الصناعى، يرفضها بولكين هورن بحسم، لأن

الوعى والتفكير أكثر كثيراً من لوغاريتمات الحاسب الآلى - كما أوضح الفصل الخامس. أما تصور الكائنات الحاسوبية السيليكونية بوصفها قادرة على البقاء فى كل الظروف، فهذا شيك آخر يكتب على بياض كى يُسحب من رصيد غير معلوم.

إن التفكير فى قدرة الحياة على أن تحفظ ذاتها إلى الأبد نوع من الإيمان بالغيب الفيزيقى، وهو أسطورة إنسانية عتيقة مطروحة منذ بناء برج بابل.

وكل تلك الدعاوى التى تؤيد بديل «الحياة ذاتها» تنسب القدرة الفائقة إلى المخلوقات ذاتها، بدلاً من أن تنسبها إلى خالقها.

فلماذا لانفكر فى البديل الثانى «الله وحده». ويقول بولكين هورن إن هذا البديل يلزمنا بأن نلتجأ إلى اللاهوت، وبطريقة أعمق من كل ماسمحت لنفسى به على مدار هذا الكتاب.

**القصى الحق:**

بالنسبة للمؤمن بالدين الله ذاته هو القصى الحق، إنه الحد النهائى لأى نقاش بشأن مغزى الماضى والحاضر والمستقبل. وإذا كان هناك أمل قصى، عناية حميمة بالخلق لاتخل ولاتحيد أبداً، فلن يكون كل هذا إلا بالإيمان الأبدى بالخالق.

وكل هذا أشار إليه السيد المسيح فى حجته حول مصير الإنسان بعد الموت. ولم يقنع بها الصدوقيون - هذه الطائفة اليهودية فى زمن المسيح التى أقامت عقيدتها على التوارة، الأسفار الخمسة الأولى من العهد القديم، ولم يعتقدوا بوجود أى أمل أبعد من صفحاتها فانكروا الملائكة والحشر وعالم الغيب.

وقد أتى الصدوقيون إلى المسيح بسؤال محيّر عن امرأة تزوجت سبعة أخوة على التعاقب، فأيهم ستكون زوجته فى الحياة الأخرى؟

فما كان من السيد المسيح إلا أن تجاهل هذه الواقعة العرضية ونفذ تواً إلى صلب الموضوع، واستحضر حادثة من التوارة حيث تكلم الرب إلى موسى من خميلة متوهجة مذكراً إياه بأنه رب إبراهيم ورب إسحاق ورب يعقوب. واستانف السيد المسيح قائلاً: «إن الله ليس رب الموتى بل هو رب الأحياء». بعبارة أخرى، إذا كان آباء العهد القديم قد التجأوا مرة إلى الرب - وهم بالقطع قد فعلوا - فلابد من الالتجاء إليه تعالى دائماً وأبداً. ولن يتخلى الله عنا مادمنا نفعل ماعلينا. فلنؤمن بالله إيماناً أبدياً ولنثق برحمته وعنايته بإبراهيم وإسحاق ويعقوب.. وبك وبى.

ولكن فى عصر العلم هذا كيف يمكن أن نؤمن حقاً بحياة أبدية للإنسان بعد الموت؟ أولاً، هناك سؤال أسبق: ما طبيعة الرجال والنساء؟ فى الإجابة عن هذا أوضح

الفصل الخامس أننا كائنات جسدية نفسية وأن الروح هى صورة الجسد أو النموذج الحامل للمعلومات. هذا النموذج يذوى بالموت والجسد يتحلل، ولكن يبدو لى أن الأرجح هو أن الرب يتذكر هذا النموذج ويعيد خلقه من أجله البعث فى بيئة جديدة مختلفة. نحن لسنا ملائكة تحت التدريب نتوق لتحرير النفس من عبء الجسد، فماهية الإنسان فى أن يتجسد. لذلك فالوعد الدينى بحياة بعد الموت، تعنى نهاية مرحلة، وبداية جديدة لوجود جديد.

يقول بولكين هورن إن غريزته كعالم فيزيائى تدفعه إلى البحث عن فهم شامل، ليجد الحياة الدنيا وحدها لاتكفى، فيستحيل أن يكون فناء الكون هو الكلمة الأخيرة. والإيمان بالدين فقط هو الذى يطرح الحل، الإيمان بالله الرحيم الشفوق الذى يحفظ كل ماهو خير وجميل، فيضن على الإنسان بالفناء والعدم، ويعيد بعثه من جديد، وأيضاً يعيد بعث السيد المسيح.

# ٨ ـ ماهو كائن وماينبغى أن يكون وهذه الأعجوبة

**هل العلم متحرر حقاً من القيم؟**

يشيع بين الناس أن العلم لا شأن له إطلاقاً بالقيم الأخلاقية، لأنه يبحث فيما هو كائن، لافيما ينبغى أن يكون، والتقارير العلمية ينبغى أن تتجرد تماماً من كل أحكام القيمة. والواقع أن المنشورات العلمية الأكاديمية هكذا فعلاً، لكن أحاديث العلماء مع بعضهم يستحيل أن تخلو من أحكام القيمة مثل هذا صحيح أو باطل، هل هذا التعبير أنيق...

وهناك بعد آخر لتجرد العلم من القيم، يتمثل فى أن موضوعه عالم فيزيقى من الكتل والطاقة، يبحث عن صياغات كمية للمادة والحركة، وليس عن صياغات كيفية للجمال والأخلاقيات، يبحث فى الأشياء كما تحدث وعليه أن يطرح جانباً أى سؤال عن القيمة أو المعنى. فذلك هو البرنامج المنهجى العظيم للعلم منذ جاليليو وجون لوك، الذى يتمركز حول الخصائص الأولية القابلة للتكميم الرياضى، ويهمل تماماً الخصائص الثانوية الكيفية التى يدركها الإنسان من قبيل اللون والشكل والطعم والرائحة. هذا البرنامج استراتيجية للبحث، تركز على أهداف محددة لكنها قابلة تماماً للإحراز الدقيق. وقد كان تحركاً بارعاً أنجز مراميه، ولكن الخطأ القاتل فى اعتباره تناولاً ملائماً للواقع بأسره أو للحقيقة بما هى كذلك. الميثودولوجيا لاتحدد الأنطولوجيا، أى إن منهج البحث لايرسم حدود نظرية الوجود. وإذا قلنا إن العلم يجب أن يطرح جانباً أحكام القيمة والمعنى، فليس يعنى هذا أن القيمة والمعنى لا وجود لهما. وهؤلاء الذين يتعمدون إغلاق أعينهم لايملكون إنكار وجود الضوء، إلا كما أنكر علماء القرن السابع عشر وجود جبال على سطح القمر لأنهم رفضوا النظر فى مقراب (تلسكوب) جاليليو.

وفضلاً عن هذا أبانت نظرية الكوانتم عن عالم مادون الذرة ـ بكل خصائصه الأولية أو الكمية، لنجد أنه من المستحيل معالجته بانفصال تام عن موضوع البحث وموضوعية مطلقة كما كانت تروم الفيزياء الكلاسيكية، ومازلنا نبحث تحديد درجة التفاعل بين الباحث وموضوع البحث فى عمليات القياس، ولكننا جميعاً نفترض أن نظرية الكوانتم تتضمن درجة ما من تأثير عمليات الملاحظة على الظاهرة المبحوثة أو الواقع المقيس، فى صميم دائرة العمل العلمى.

أجل! تغيب أوصاف القيمة عن التفسيرات العلمية، بيد أنها لاتغيب تماماً عن المنهج العلمى ذاته. وكما لاحظنا فى الفصل الثانى، النظرية تنطبق على عدد لانهائى

من الوقائع أو الحالات المماثلة، لكن العلماء يصممون تجارب الفصل فى أمر النظرية على أساس عدد محدود جداً من الوقائع، فكيف يتم اختيار تلك الوقائع المحدودة؟! هناك إذاً قصد ونية وموقف إنسانى. أما فى الفيزياء النظرية فإن الظفر بقبول نظرية ما يأتى بعد جهد شاق ومضنٍ، ولابد من اجتياز معايير تتضمن أحكام قيميّة بشأن البساطة وعدم التصنع والتكلف. وبعد ثلاثمائة عام من النجاح المتوالى تعلم الفيزيائيون أن النظريات الناجحة حقاً تتصف دائماً بالقابلية للصياغة فى حدود «معادلات رياضية جميلة» (راجع ص٤٠) وهى مسألة أكثر من مجرد استطيقا (علم جمال) رياضى، فقد تعلمنا أن المعادلات المتصفة بالجمال دائماً تثبت خصوبة وفاعلية فى تفسير ظواهر أبعد من تلك التى وضعت أصلاً من أجلها. فى العلم، الجميل هو الحسن، لأنه الأخصب، لذلك رأينا بول ديراك يكرس حياته بحثاً عن معادلات جميلة، وبالمثل كان آينشتين فى بحثه عن النسبية العامة الذى استغرق ثمانى سنوات.

أليس يعنى هذا أن جمال المعادلات يطابق وجهاً حقيقياً من وجوه الواقع. وهذا بوجهيه يناظر بعداً إنسانياً آخر، ألا وهو الجهد المضنى الشاق المبذول فى البحث العلمى وقسوة الإحباط الذى لاتخلو منه حياة علمية جادة.. والمكافأة المجزية لكل هذا هى الدهشة من روعة البنية العميقة للعالم الفيزيقى التى تتكشف لنا أثناء البحث.

**مجتمع أخلاقى:** إن مجمل ممارسة العلم تعتمد على الالتزام بقيم أخلاقية معينة، وهى الصدق والإخلاص فى تقرير نتائج البحث، واحترام جهد الآخرين ومنجزاتهم التى أفادت البحث، ثم الأريحية والكرم فى جعل نتائج البحث متاحة للزملاء. لا أحد يزعم أن أخلاقيات المجتمع العلمى أنقى من النقاء وأطهر من الطهر، بيد أن حالات الغش والخداع والانتحال نادرة جداً، لذلك فإن اكتشافها صدمة. علماء الفيزياء النظرية لايقومون بمسح سبوراتهم قبل مغادرة المكاتب، وهنالك ثقة ضمنية بأن أحداً من الزملاء لن يتسلل إلى المكاتب فى غيابهم ويسرق أفكارهم ومعادلاتهم.

**الجمال:** إننا فى حاجة إلى نظرة متعددة الأبعاد لثراء الواقع. فإذا فتحنا أكثر من العين العلمية فقط سوف نشاهد عالماً يفيض بالقيمة. قد يخبرك العالم بكل شىء عن التذبذب فى الهواء وتحليل الترددات والطاقة وأيضاً استجابة الأذن لهذا، ليس أكثر، وكل هذا لا علاقة له بالسر الغامض فى جمال الموسيقى الذى يتطلب نوعاً آخر من الإدراك، ويصعب جداً اعتبار الموسيقى محض ظاهرة ثانوية فرعية تموج فى عالم صموت. كثير من العلماء يعيشون ألفة وصلة روحية بأنواع شتى من الموسيقى، تلهمهم وتدفع خطى عملهم. فهل نستبعدها بوصفها «كيفيات أو خصائص ثانوية»؟ هل نعتبر اللوحة التى رسمها رمبرانت لنفسه محض خليط كيميائى من بقع لونية؟ إنه لخلف محال أن نقول

هذا. وتلك هى النظرة المتقلصة الشائهة للواقع إذا ما أخذنا نظرية جاليليو ولوك فى المنهج العلمى كتقرير للطبيعة الأنطولوجية (الوجودية) للكون.

ولكن هناك غموضاً عميقاً فى الجمال الذى تصادفه الأسماع والأبصار، فخبرتنا محدودة باستجابات الجهاز العصبى للمؤثرات الحسية، فلانرى الضوء إلا فى مجال معين من طول الموجات ولانسمع الصوت إلا من مستوى معين للاهتزاز. إن منافذ إدراكنا ضيقة، لكنها كافية لكى تجعل الواقع ينفذ إلى عقولنا، ولانستطيع اعتبار الخبرة الجمالية محض ظاهرة ثانوية تصعد لولبياً إلى المخ عبر الموصلات العصبية. إنها شىء ما ذو مغزى حقيقى. وإذا كانت القدرة العلمية تدرك المظهر الغرار للعالم الخارجى، وفى الوقت نفسه تدرك عالم الكوانتم المتناهى الصغر، فيبدو أننا نملك قدرات ماتؤهلنا للاقتراب من الحقيقة. وفى ممارسة هذه القدرات يكمن الإشباع العميق للإنسان.

## نظرة شاملة:

العالم القاحل المجرد من القيم لايصلح موطناً للعلم ذاته كما رأينا. والواقعية العلمية الآن، بوصفها نظرة شاملة للعالم. لم تعد مستطيعة استبعاد الذات العارفة/ الإنسان من الموقف العلمى. إن الكشف العلمى منشط لأفراد، يساعدهم الحاسب الآلى لكنه لن يحل محلهم، وطالما ان هناك بشراً فلايمكن البتة استئصال الخبرة بالقيم. وكما ذكرنا، تلك الأحكام الضمنية بشأن الملاءمة وأناقة الاقتصاد فى التعبير أصبحت محوراً ومركزاً للجهد الخلاق الذى يكتشف النظرية العلمية.

إن العلم تعيين لنظام معجز يفرضه العلماء على سيال متدفق من الخبرات التجريبية. ويرفض بولكين هورن حتى منظور إيمانويل كَانْت الذى يرى المعرفة قاصرة عن إدراك «الأشياء فى ذاتها» وأن عقولنا تملك جهازاً من المقولات ينظم إدراكها للظواهر فقط، يعتبره بولكين هورن مناقضاً للخبرة العلمية الفعلية، ويسرف فى اعتبار الظواهر الفيزيقية لينة مرنة قابلة للتطويع واللىّ فى إطار جهاز المقولات العقلية. ويؤكد بولكين هورن أن الفيزيائيين يواجهون خامة للكون ذات خصائص متناقضة تماماً لهذا، وأن العالم يعاند توقعاتنا ويفرض على العلماء بذل المزيد من الجهد الشاق ليصلوا إلى نظرية جديدة، لتكون روعة الإحساس «بالاكتشاف» الذى هو جوهر الممارسة العلمية، وبالطبع لانكتشف الحقيقة الفيزيائية بأسرها ويكفينا اقتراب أكثر من الصدق، كما أوضح الفصل الثانى، وليس البتة الصدق المطلق، وهذا أفضل مايستطيعه العلم. بيد أن مايصل إليه ليس حقيقة جزئية أو مبتورة أو شائهة، بل استبصاراً يُعتمد عليه بشأن الأشياء وماهى عليه. وبطريقة مماثلة يمكن اعتبار خبرتنا بالجمال ليست مجرد إسقاط إنسانى على العالم الطبيعى، بل هى انشغال بأحد المكونات الحقيقية للواقع.

## القيم الأخلاقية:

وبالمثل تماماً نجد حال القيم والحدس الأخلاقى، وها هنا نمط من المعرفة تختلف فى شكلها وخصائصها عن المعرفة العلمية. فكما أعرف أى شىء قاطع، أعرف أيضاً أن الحب أفضل من الكراهية والصدق أفضل من الكذب، وأن الطفل المنحرف على ضلال.

بيد أن أصحاب النسبية الأخلاقية قد يعترضون على هذا، بأن تلك الأحكام مردودة إلى تأثير الثقافة، والدليل أن أصحاب الثقافات البدائية تترسب فى وعيهم أحكام مناقضة تماماً. قبائل الإيك فى أوغندا ـ مثلاً ـ تقوم حياتهم على الأنانية والعداء للآخرين. ولكن أليست تصر قبائل الأزاندا Azande على أن مرض الدواجن ـ مثلاً ـ سببه سحر العراف وترفض كل تفسيرات الكيمياء الحيوية، بيد أن هذه الأخيرة أقدر ـ بلا مراء ـ على تفسير المرض وعلى السيطرة عليه وعلى انتشاره، وإلى أى درجة تمكننا من القطع بأن الأزاندا على خطأ ونحن على صواب، وليست المسألة مجرد رؤيتين مختلفتين للموضوع. وبالمثل تماماً يمكن القطع بأن قبائل الإيك على خطأ وقيم الحب هى الصواب.

لايعتقد بولكين هورن أن اعتبار الطفل المنحرف على ضلال محض تأثير لمتواضعات المجتمع الذى يعيش فيه، بل هو إدراك لما عليه واقع الأشياء.

ثم أننا لانمتثل دائماً للتواضعات الاجتماعية، بل إن الحس الأخلاقى يحكم عليها ويقيّمها، حتى ولو اتشحت بوشاح الدين. إذا كان البشر قبلوا يوماً ما محاكم التفتيش أو اضطهاد أصحاب الديانات الأخرى بل تعذيبهم لننجيهم ـ حسب تصورنا ومعتقداتنا ـ من عذاب أعظم بعد الموت، فنحن الآن نعرف أن هذا خطأ، تماماً كما نسلم بأن العبودية التى استشرت ردحاً طويلاً من الزمن هى خطأ. ولنلاحظ فى هذا أن المعرفة الأخلاقية هى الأخرى تتطور وتتقدم، وليست مجرد طرز اجتماعية تتغير.

وينتهى بولكين هورن من هذا إلى فشل التفسير الاجتماعى لظاهرة الأخلاق، ليخلص إلى أنها ظاهرة حقيقية فى الواقع. بيد أن هناك تفسيراً أخطر وأكثر تطرفاً وقسوة، إنه التفسير الاجتماعى الحيوى، أو السوسيوبيولوجى الذى يرد الأخلاق إلى علم الحياة، وبالتحديد إلى البرنامج الوراثى والجينات، ليغدو كل مايبدو أمامنا كقيم خلقية مجرد استراتيجيات للبقاء رسم معالمها التاريخ الحيوى، وترسبت فى الطبيعة البشرية كنتاج للصراع التطورى.

أمثال هؤلاء العلميين المتطرفين الذين يفسرون كل شىء بمبدأ محدد يحيط بكل شىء بضربة واحدة، يصعب النقاش معهم؛ لأن كل شىء عندهم سيتحول إلى حنطة

تسحقها طاحونتهم الأيديولوجية. إنهم يفترضون أن المبدأ التطورى ذو قدرة شاملة على تفسير كل شيء، وبالتالى فأى شيء سياخذونه كحالة شاهدة على هذا التفسير. ولكن هل وجدنا بعد جينات قيمة؟ جيناً للغيرية وجيناً لتذوق الموسيقى... إلخ زرقة العين التى يحملها الجين شيء، وتذوق عبقرية الفنان التشكيلى شيء آخر. وتشريح عقول شخصيات عظمى بارزة أمثال لينين وآينشتين لم يفض إلى أى محصلة ذات ثقل فى هذا. لاشك أن التكوين الفيزيقى يشكل إلى حد بعيد ما نحن عليه، والتكوين الفيزيقى ذاته تشكله الجينات الوراثية. بيد أن كل هذا يطرح أيضاً إمكانيات واسعة لمتغيرات شتى فى الثقافة الفردية والتطور الأخلاقى. بحيث يصعب تصور الإنسان «كروبوت جينى» أى إنسان آلى تحكم حركته الجينات فقط.

فضلاً عن أن حدود نظرية التطور والعوامل البيولوجية لن تكفى البتة لاستيعاب كل القيم وتفسيرها. فهل يمكن الزعم بأن القدرة الإنسانية على تفهم عالم ما دون الذرة، عالم الكوانتم الغريب حقاً والمختلف تماماً وعن عالم الحياة اليومية العادى، هى محض منتج جانبى لما ترسب عن محاولات أسلافنا القدامى للبقاء؟! وإذا كانت قيمة البقاء هى القيمة المحورية فى النظرية التطورية البيولوجية، فكيف يمكنها تفسير الجمال الذى ندركه فى خلفية ساكنة لصحراء شاسعة خالية من كل مظاهر الحياة؟! بل كيف يمكن تفسير قيم من قبيل الغيرية والتضحية، بل الاستشهاد من أجل الآخرين؟!

لامندوحة عن اعتبار الالتزامات الأخلاقية شيئاً ما أكثر كثيراً من مجرد استراتيجيات وراثية للبقاء على قيد الحياة.

هكذا يفند بولكين هورن التفسير البيولوجى للأخلاقية بعد أن فند التفسير الاجتماعى، ليصل إلى إثبات الوجود الواقعى للقيم والأخلاقية، وسوف يتخذها هى الأخرى ذريعة لإثبات وجود الله.

## الكون بوصفه مخلوقاً :

إن الوجود الواقعى للقيم الأخلاقية وللجمال يثبت أن العالم الذى نعيش فيه متعدد الأبعاد حقاً، فيشمل البعدين الأخلاقى والجمالى مع الأبعاد الحيوية والاجتماعية والعقلانية والعلمية والفيزيقية... إلخ. فما الذى يربط كل هذه الأبعاد المتباينة فى كل متكامل؟

إن العقيدة الدينية لا سواها هى التى تمنحنا إجابة متسقة مترابطة ومشبعة للعقل.، إن الواقع هكذا لأنه مخلوق، وخلف نظام الكون الذى يكتشفه العلم هناك عقل خالق هذا الكون، وخلف الخبرة الإنسانية بالجمال ثمة غبطة الخالق بفعل الخلق، وخلف حدوسنا الأخلاقية ثمة حيزية الله ومشيئته ذات الكمال. لكل ذلك لايتحرج بولكين

هورن من المجاهرة باعتقاده فى أن نظرية المجال الموحد التى يطمح إليها الفيزيائيون لتضم النظرية النسبية ونظرية الكوانتم معاً، هى النظرية الشاملة لكل شىء حقاً، وأن الإيمان بالله هو الذى يهبنا إياها.

# ٩. السلوك المسئول

كيف نتصور الطبيعة؟ الإجابة عن هذا السؤال هي التي تحدد مانعتبره موقفاً مسئولاً بإزاء العالم الطبيعي. فإذا تصورنا الطبيعة بوصفها سحرية أو ساحرة فاتنة، كل شجرة تقطنها حورية وكل ينبوع يسكنه جنيّ فإن الموقف بإزائها يبحث عن استعطافها واسترضائها. وإذا تصورناها كخشبة لمسرح الدراما الإنسانية فإن الموقف منها لامبال يعنيه تحقيق أهداف موضعية جزئية. وإذا اعتبرنا الطبيعة هي الرحم الذى تخلق عنه ميلادنا التطورى سنشعر إزاءها بأواصر القربى الحميمة...

أما وقد اعتبرنا الطبيعة خلقاً إلهياً فإن الموقف المسئول منها هو احترامها وصونها والحفاظ عليها بوصفها هبة من لدن الله.

وفى هذا الفصل المكرس للسلوك الأخلاقى المسئول، يحاول بولكين هورن أن يلقى أسساً لأصول الموقف المسئول بإزاء الطبيعة. وسوف نلاحظ كيف ينحو نحو جعلها أسساً دينية.

**الاستغلال:**

بدايةً، نلاحظ أن المسيحية مدانة بتأجيج نيران التعامل الاستغلالى المدمر مع الطبيعة. ولئن كانت الأنظمة الإلحادية فى شرق أوروبا وفى الاتحاد السوفيتى السابق قد ساهمت بنصيب وافر فى تلوث مريع وتدمير للبيئة، إلا أنه لابد من الاعتراف بأن المسيحية رآها البعض سنداً له فى هذا الموقف الاستغلالى، لأن تياراً قوياً فيها أقر بأن الطبيعة بعجماواتها من حيوان وطير مخلوقة فقط من أجل الإنسان وراحته وتلبية احتياجاته، وهو تيار قوّاه ونمّاه ديكارت حين أقر بأن الحيوانات محض آلات حية من أجل مصالح الإنسان.

وفى الرد على هذا يتمسك بولكين هورن بأن المسيحية وسط ذهبى، وقفت فى مواجهة النظر إلى العالم المادى بوصفه شراً مستطيراً محضاً كما ذهبت الديانة المانوية، ولم تعتبر البشر محض كائنات روحانية تبحث عن الخلاص من أسر الجسد كما فعلت الغنوصية. إنها ديانة التجسيد، حيث تجسدت كلمة الرب وسكنت لحم المسيح ودمه، مما يعنى أنها ديانة تحمل عميق الاحترام للمادة وللعالم الفيزيقى.

**العناية بالخلق:**

لذا، لاندهش لأن ثمة تقليداً مسيحياً آخر يعبّر عن قيمة العالم الطبيعى ويدعو لاحترامه والرفق بكائناته تحمله أبيات فى «نشيد الأنشاد» وآيات فى «سفر التكوين». إنه تيار يرى البشر ممثلين فى مسرحية الخلق الكبرى، نشأوا عن تراب الطبيعة وإليه يعودون؛ ممايعنى موقفاً من الطبيعة يجعل الإنسان متشاركاً معها ملزماً بالعناية بها

وبقاطنيها من حيوان وطير، أليست خلقاً لله؟!

والآن نسلم جميعاً بالحاجة إلى كبح جماحنا لنتعامل مع الطبيعة برفق وعناية؛ حتى أن مارجريت ثاتشر وهى النصير المتحمس للملكية الخاصة والمبادرات الفردية كانت تذكرنا دائماً بأنه ليس فى حوزتنا عقد ملكية للعالم الطبيعى بل فقط عقد إيجار أو حق انتفاع متجدد. وهذا مايجعل الدول الآن تسنّ قوانين المحافظة على البيئة والمحميات الطبيعية، أو مثلاً قوانين تمنع الصيد فى مواسم التزاوج والتناسل أو إطلاق النار على طير يرقد على بيضه..

كل هذه قيم تتأتى تلقائياً فى الموقف من الطبيعة بوصفها خلقاً لله.

## حقوق الحيوان:

على أن الطبيعة واقع مركب ومعقد، وتفهمنا لعلاقتنا بها يجب أن يكون هو الآخر مركباً ومتعدد الأبعاد. إذ يتربص بنا أعداء من الطبيعة يجب مكافحتهم وأحياناً قهرهم تماماً. لا أحد يتصور - مثلاً - أن مكافحة فيروس الجدرى والعمل على استئصال شأفته من خلال برنامج عالمى للتطعيم يمكن أن يكون خطأً.

فلا ينبغى أن ننساق فى الرفق بالطبيعة إلى غير حدود، ونتصور أن حقوق الحيوان مكافئة لحقوق الإنسان فى الحياة، كما يذهب بعض المتطرفين الذين لانملك إلا أن نسألهم وماذا عن حقوق الديدان والنمال؟! كيف نزعم أن حقوق الحيوان مكافئة لحقوق الإنسان، وليس عليه ما على الإنسان من واجبات والتزامات، ومهما وقف علم النفس على قدرات وإمكانيات وانفعالات مبدئية للحيوان، سوف يظل الإنسان دائماً كائناً فريداً ومتميزاً بعوامل عديدة على رأسها الوعى والالتزام الخلقى.

أجل! ينبغى الرفق بالحيوان، لكن لايعنى هذا البتة أن وجوده مكافئ لوجود الكائن الأخلاقى / الإنسان.

## نمط الحياة المتساندة:

فى السنوات الأخيرة يرعى مجلس الكنائس العالمى برنامجاً للمناقشات المطولة وأحياناً العمل الإيجابى تحت عنوان «العدالة والسلام وتكامل الخلق»، الذى يضم حقاً أبعاد الإشكالية المعضلة. العدالة تعنى أن يتشارك الناس جميعاً بكل أنحاء العالم فى موارده، والسلام يرتكز على هذه العدالة فى التوزيع. لكن استغلال الموارد بالنسبة للشعوب الفقيرة فى الغابات الاستوائية يعنى حرق أخشاب الأشجار الثمينة كوقود أو إهدار الغابات بتحويلها إلى أراضٍ زراعية، وهذا يعنى تبديد موارد طبيعية وضرورية للتوازن البيئى على كوكب الأرض. الحق الصراح أن سد احتياجاتهم على المدى الطويل يتطلب أنظمة اقتصادية عالمية أكثر عدلاً تضم الشمال والجنوب، الدول الغنية والفقيرة، بيد أن النوازع والعقبات السياسية تحول دون هذا. إن العدالة والتوازن البيئى

يتطلب تضحية من الدول الغنية فى أوروبا وأمريكا الشمالية، ولايكفى أن نتحدث ـ دون فعل ـ عن حقوق الآخرين فى الحياة. ولعل أحزاب «الخضر» التى تجعل الحفاظ على البيئة العالمية هدفها الأول تستحق التحية.

**تكامل الخلق:**

ليس تكامل الحق مجرد شعار. لكن كيف يصبح ممكناً فى العالم التطورى؟ لاينبغى النظر إلى الطبيعة فقط من خلال المنظور الإنسانى، بل يجب أن ننظر إليها أيضاً فى حد ذاتها، فى غيريتها، كآخر.

إن الخسائر الوراثية والحيوية لاتقلقنا إلا حين تهدد بعض أشكال الحياة بالانقراض. بيد أن أزمنة الانقراض تعنى أيضاً تخلق أنواع جديدة من الحياة كواقعة معروفة فى التاريخ التطورى، فلولا انقراض الديناصورات لما قدرت الغلبة للثدييات. وطبعاً الأزمنة التى تشهد انقراضاً وتخلقاً طويلة المدى، أوسع كثيراً من مجال الذاكرة الإنسانية. أما فى مجالنا وواقعنا فإننا نشهد انقراض أنواع من الحياة بمعدل يزيد عشرة آلاف ضعف عن المعدل الطبيعى الذى كان للانقراض والفقدان الطبيعى لأشكال من الحياة. فلايمكن الآن أن نكتفى بالنضال من أجل الحفاظ على الواقع الطبيعى كما هو.

ينبغى على كل تصرف إنسانى أن يحافظ على الطريقة الطبيعية التى يعيش بها الحيوان حياته، لا أن يمثل عائقاً أو إحباطاً أو تبديلاً جوهرياً لها كما تفعل المزارع وأساليب التصنيع الحديثة، وأحياناً بصورة غير مقبولة إطلاقاً. ليس من الضرورى أن يدفع الحيوان ثمناً باهظاً لكى يتم تداول الطعام فى الأسواق بأسعار رخيصة.

ويشير بولكين هورن إلى أن علاقاتنا بالحيوانات ليس جميعها من النمط نفسه. فنحن نكن إعزازاً خاصاً للحيوانات المنزلية. وهناك أشكال طبيعية متعارف عليها للصيد. إما من أجل الفراء، أو من أجل استبعاد الحيوانات المفترسة أو على سبيل الهواية والشغف بالمطاردة. وبالطبع يجب تجنب أى معاناة للحيوانات لاضرورة لها، وهذه مسألة، المتمرسون أدرى بأصولها من أبناء المدينة الذين يقطعون الملل برحلة صيد فى البرارى.

ويقول بولكين إنه متأثر فى هذا بأخلاقيات جده لأمه الذى كان فارساً ومروضاً محترفاً للخيول، ذا قدرة عميقة على تفهم الحيوان والإحساس به، سواء الجواد الذى يمتطيه أو الذئب الذى يصطاده. ويعيد التنبيه على أننا لاينبغى أن نكون عاطفيين أكثر مما يجب أو بصورة مطلقة فى تعاملنا مع الطبيعة، فبعض أنواع الحيوان تقتضى تشدداً أو معاملة من نوع آخر لأغراض إنسانية سامية أو حيوية.

فمن المقبول تماماً استخدام الحيوانات للتجارب والأبحاث الطبية، على شرط إتباع

قواعد صارمة تحول دون تكبيدها آلاماً ومعاناة لاداعٍ لها. وفى كل حال يجب أن يكون البحث مستحقاً لهذا فاستخدام حيوان لاختبار مضاد حيوى جديد شيء، واستخدامه للكشف الروتينى على فعاليات مستحضر تجميل شيء آخر.

إننا نحدد علاقتنا بالحيوان على أساس النوع وليس الفرد. ربما باستثناء الحيوانات المنزلية.

**البيئة:**

والآن ينبغى أن نرفع أعيننا لنستشرق منظوراً أرحب وهو علاقة الإنسان بالبيئة ككل متكامل. فمنذ أن بدأت الحضارة وضغوط البشر مستمرة وتأثيرهم متوالية على الوسط الطبيعى المحيط بهم. فقد شكلت أيدى البشر المشهد الطبيعى بأسره فى بريطانيا - مثلاً، ولم يعد بها مكان واحد لم تمسه يد الإنسان، ربما لاتزال توجد أمثال هذه الأماكن البكر فى مناطق أخرى من العالم، ولكن ليس فى بريطانيا. لا يعنى هذا أننا لايمكن أن نواجه فيها الطبيعة، لكنها طبيعة «الحديقة أو البستان».

إن انتهاك الإنسان للطبيعة البكر بل وتخريبها يحدث على نطاق واسع منذ قديم الزمان، هكذا فعل الرومان فى شمال أفريقيا. والذى استجد فى الأوقات الراهنة أن هذا يحدث على مجال يترك تأثيره على بيئة كوكب الأرض ككل، ليس على أماكن محددة فيها، من قبيل رفع درجة حرارة كوكب الأرض، أو تدمير طبقة الأوزون وكل ثقب فيها يعرّض بشرة الإنسان لامتصاص أشعة ضارة تسبب أمراضاً خطيرة. أمثال هذه التغيرات الكوكبية الواسعة النطاق، قد لانلاحظها أو نلاحظ تأثيراتها، وإذا لوحظت فإنها تتطلب عملاً شاقاً يستغرق مدة طويلة من الزمن، لكى نواجهها ونواجه آثارها الضارة.

**التزايد السكانى:**

يؤكد بولكين هورن أن مشكلة التزايد السكانى أعظم المشاكل، وعنها تتمخض - بشكل أو بآخر - كل المشاكل البيئية الأخرى. لقد أصبحنا نتزاحم ونتصارع من أجل موطئ قدم فى الأرض، ولم يعد ثمة مكان بكر نرسل إليه فائض السكان.

ثمة نفور من الاعتراف بهذا فى معظم المؤتمرات الدولية سواء سياسية أو أخلاقية أو دينية. ويتأزم الأمر حين نلاحظ أن الانفجار السكانى يحدث فى البلدان النامية وليس فى العالم المتقدم. إن الفقراء يعتبرون الأطفال أهم موارد الرزق الذى هو أصلاً شحيح وموارده محدودة، وارتفاع نسبة وفيات الأطفال يدفعهم لإنجاب الكثيرين منهم لتبقى لهم ذرية فى أى حال. إن تنظيم النسل وتحديده يواجه صعوبات فى المجتمعات المتخلفة ويتطلب مسبقاً مستوى معيشة مرتفعاً.

وثمة أيضاً اعتبارات أخلاقية، الناس يعتبرون الإنجاب مسألة خصوصية حميمة

وتحديدها والتدخل فيها قيد غير مقبول على الحرية الشخصية جداً. إن التوتر بين حقوق الأفراد وبين شروط الخير العام للمجتمع يجعل هذه المسالة ضاغطة إلى أبعد الحدود.

أما من الناحية الدينية، فتنشأ المشكلة عن اختلاف التأويلات اللاهوتية لطبيعة العلاقة الجنسية وأهدافها. وحين أعلن البابا أن وسائل منع الحمل غير مرغوبة سبب هذا مشاكل كثيرة، ليس فقط فى العالم الكاثوليكى بل فى مجمل العالم المسيحى، ورأى البعض إن القساوسة الكاثوليك لايلمسون خطورة هذه المشكلة.

وأياً كان الأمر، لا مندوحة البتة عن كبح جماح الانفجار السكانى، سواء بتخطيطات قد تكون أحياناً مؤلمة، أو عن طريق موقف إنسانى مُتساند ومتشارك مع الطبيعة.

**جايا: Gaia**

البعض يرى أنه لاداعى للقلق على أساس فرض جايا، وهو فرض طرحه جيمس لافلوك J. Lovelock، يشير إلى أنظمة شبه مستقرة تعمل دائماً فى نطاق الأرض لتصون درجة مدهشة من التوازن فى الظروف الضرورية للحياة على الرغم من كل التقلبات، وعلى مدى مئات الملايين من السنين، فتحفظ مثلاً نسبة الأكسجين فى الغلاف الجوى أو متوسط الضغط الجوى أو درجة ملوحة ماء البحر... الخ. بعض هذه الأنظمة لانفهمها تماماً لكنها جميعاً عاملة وفاعلة. ويقيم لافلوك مماثلة سطحية مبتذلة بين تكامل الأنظمة فى الأرض وتكامل الأنظمة فى الكائن الحى.

والواقع أن الأرض لا هى آلة ميكانيكية ولا هى تبدو ككائن حى، إنها تبدو ككيان قادر على تنظيم ذاته وليس لدينا اسم مناسب له. ولكن ليس من الحكمة البتة أن نعتمد على الماضى كمرشد للحاضر، فإذا لاقت المشاكل البيئية فى الماضى حلولاً طبيعية، فلاشىء يضمن أن المشاكل البيئية فى المستقبل سوف تلاقى حلولاً طبيعية، خصوصاً وأن عمر الوجود الإنسانى قصير جداً ولايشكل نسبة يعتد بها. وفرض جايا مفرط التفاؤل، وقد يدمره السلوك الإنسانى بإزاء الطبيعة بعد أن تعاظم شأنه. لاينبغى الثقة الزائدة فى حلول طبيعية أو تلقائية. وأيضاً لاينبغى التشاؤم المفرط، فنحن نعرف الآن أنظمة محددة عاملة على مثل هذا التوازن البيئى، مثلاً الدفء الذى يطرأ على الكرة الأرضية يرفع درجة حرارة البحار فيزيد من عملية التبخر وتتشكل سحب أكثر كثافة، تمتص جزءاً من الحرارة الآتية من الشمس، وبالتالى ينتج توازن عام فى درجة الحرارة.

وأمثال هذه المعارف تجعلنا نستطيع التنبؤ بأحوال الأرض، ولكن أيضاً لاينبغى

الاعتماد التام على هذه التنبؤات. إن التنبؤات بالعمر الافتراضى للمخزون من الوقود الحفرى - مثلاً - كثيراً ماكانت خاطئة. فى عام ١٩٠٨ جاء أحد مستشارى تيودور روزفلت وأخبره أن الولايات المتحدة الأمريكية ستستهلك مخزونها من فحم الانتراسيت خلال ثلاثين عاماً ومن أشجار الغابات خلال خمسين عاماً. ولكن الاكتشافات الجيولوجية من ناحية، وتغير أنماط استهلاك الوقود والطاقة من الناحية الأخرى أطاحت بهذا التنبؤ.

والخلاصة أن التفاؤل المفرط والتشاؤم المفرط كليهما خطأ، على أن نضع فى الاعتبار صعوبة التنبؤ الدقيق بما سيكون عليه الوضع فى المستقبل.

## مناظرة أخلاقية :

معظم التحذيرات البيئية الآن صاخبة أكثر مما ينبغى. والدعاوى بشأن بعض التطورات الحديثة، كالقوة النووية أو الهندسية الوراثية أو الأساليب المستحدثة للزراعة، إما تزعم أنها الأفضل طراً، أو الأسوأ على الإطلاق. وهذه الاستقطابات المتطرفة لاتفيد كثيراً إذا رُمنا مهمة محددة هى «العناية بالخلق»، فهذه المشاكل لاتقبل الطرح التبسيطى الأحادى الجانب، وثمة دائماً قدر من المكسب وقدر من الخسارة فى كل وضع. ومجتمعاتنا لاتشجع المناظرات العقلانية للتقدير الدقيق، ووسائل الإعلام دائماً منحازة. إذا كانت القوة النووية هدفاً تسعى إليه الدولة ستكرس الإذاعات المسموعة والمرئية لحل مشكلة النفايات النووية، ولن تنحاز لأحزاب «الخضر» أو تنظم حواراً متكافئاً بين الجانبين. وكما أشار فيلسوف الأخلاق ألسدير ماكينتير A. MacIn-tyr، فإن مايشهده المجتمع المعاصر من غياب الاتفاق على أسس أخلاقية متعارف عليها لاتخاذ القرارات جعل المناظرات الأخلاقية ترتد إلى تقريرات عالية النبرة للآراء الفردية. ويعلم بولكين هورن أن كثيرين فى العالم الغربى لن يتفقوا معه فى النظر إلى الكرة الأرضية بوصفها خلقاً لله واتخاذ هذا أساساً لمعالجة مشكلة البيئة، ولكنه يعتقد أن المسيحية يجب أن تتآزر مع الأديان الأخرى الكبرى للخروج بأسس دينية مشتركة كأساس أخلاقى للعناية بعالمنا، لعلها تتمثل فى احترام الإنسانية جمعاء للحياة وللعالم الذى نشأنا عنه. إننا فى حاجة للتشارك فى مفهوم متفق عليه للخير العام، يكون رحيباً بما يكفى لاستيعاب العالم الطبيعى ومستقبل الأجيال القادمة.

## مساهمة العلم :

للعلم والعلماء دور لا مندوحة عنه فى هذا، لاسيما أن العلم بتقاناته (تكنولوجياته) هو المُدان الأول فى الجرائم البيئية. والحق أن العلم يهبنا قوة قد نستخدمها للخير أو للشر. فمن الصواب أن نكافح استخدام الهندسة الوراثية من أجل اليوجينيا - أى من أجل تحديد الخصائص الوراثية للبشر وفقاً لتصور مسبق، ومن الصواب أيضاً أن نشجعها من أجل القضاء على الأمراض الوراثية الخطيرة.

وهذا لايعنى أن العلماء لاشأن لهم بالموضوع، والمجتمع هو الذى يحدد لهم مايجب وما لايجب. العلم ليس متحرراً من القيمة بالمعنى الذى يجعله محايداً بشأن استغلال مكتشفاته. العلماء والخبراء لهم حدوسهم الأخلاقية بوصفهم بشراً، فضلاً عن أنهم الأدرى بالموضوع. لكنهم من الناحية الأخرى ينساقون وراء استئناف مسار الأبحاث وتطبيقاتها، وكما أشار الفيزيائى البارز أوبنهايم « حلاوة الإنجاز العلمى » هى التى دفعت إلى مواصلة الجهد ليصلوا فى النهاية إلى تفجير القنبلة الذرية - التى لاينكر بولكين هورن أنها مشروع له مايبرره - بصرف النظر عن خطورتها. صحيح أن العالم الشرير ذا الأهداف الخبيثة أو العالم الذى يندفع وراء إنجاز البحث مهما كان الثمن على شاكلة دكتور جايكل (ومستر هايد) هى أمثلة بالغة الندرة؛ إلا أنه يجب فى النهاية معالجة الأمر فى سياق أرحب يضم العلماء والخبراء والمعنيين به فى المجتمع بأسره. خصوصاً وأنه ينبغى تحديد الملائم وغير الملائم من التقانة (التكنولوجيا)، قبل الشروع فى البحث المؤدى إليها وليس بعد إنجازها.

لكى نصل إلى القرارات الحكيمة، نحن فى حاجة إلى التواصل الدائم بين العلماء وبين المجتمع الأرحب. ويجب أن يكون العلماء شديدى العناية بتقدير المكاسب والخسائر وراء كل خطوة ينجزونها. ولاتغيب العوامل الاقتصادية عن مثل هذه القرارات.

هناك دائماً إمكانية لأن يهبنا التقدم العلمى حلولاً جديدة وناجحة لمشاكل قديمة وصعبة. ومشكلة الطاقة من أخطر المشاكل الملحة التى تساهم بنصيب الأسد فى تدمير البيئة وتلويثها. إن البشر فى احتياج متزايد لمصادر أكثر للطاقة، وسوف يتضاعف هذا الاحتياج مع التقدم الذى ترنو إليه الدول النامية، وعلى العلم أن يجّد الخطى فى أبحاث الاندماج النووى؛ لأنه حل مثالى يهبنا طاقة وفيرة لاينجم عنها تلويث للبيئة.

وأخيراً، فإن صعوبة الوصول إلى أحكام صائبة فى هذا الأمر توازيها صعوبة تنفيذ هذه الأحكام. وهاهنا دور السياسات.

**خاتمة المطاف :**

إنه من العسير الوصول إلى محصلة حاسمة لمثل هذا الفصل الذى يعالج موقفاً شديد التعقيد والتداخل فى صميمه. إن عناية الإنسان بالطبيعة المخلوقة وتفاعله المسئول معها هو هدف حيوى للغاية بيد أنه عسير البلوغ، واستراتيجيات تحقيقه محاقة بالبلبال. المعرفة أساس لامحيص عنه لكل تفكير بيئى، ويتقدم العلم كمساهم فعال؛ وإلا فنحن نتلمس طريقاً فى الظلام. التغير حتمى، وينبغى أن نحاول التنبؤ به وتقديره، وترشيده قدر استطاعتنا. والقرارات فى هذا الأمر تعتمد على القيمة والواقع

على السواء. إن انفصال الإنسان عن الطبيعة ـ فيما يرى بولكين هورن ـ مسألة خطيرة تجعله قاسياً ومدمراً لها ولذاته. والبشر فى حاجة دوماً لإظهار ما أسماه ألبرت شفيتسر A. Schweitzer «تبجيل الحياة». ودوناً عن البشر أجمعين، يتقدم العلماء بحس عميق من الدهشة المنبثقة عن مواجهتهم لنظام العالم الفيزيقى وبمعرفة أعمق بهذا العالم، ليلعبوا دوراً بارزاً فى دفع المجتمع؛ لكى يسلك بإزاء الطبيعة سلوكاً مسئولاً للحفاظ على مقدراتها الراهنة ولصون حقوق الأجيال القادمة فيها.




تتناول كتابا متميزاً فى موضوعه ، حيث يحاول مؤلفه ، بعد عطاء طويل فى علم الفيزياء ، أن ينطلق إلى السياق الإنسانى الأكثر رحابة ، بما يتضمنه من أبعاد أخلاقية ورؤية روحية ومسئولية تتجاوز الحاضر إلى المستقبل . هى رحلة إلى ما وراء العلم ، كما يصفها المؤلف وهى من هذا المنطلق قد تكون مقبولة بشدة عند البعض ، وقد تكون موضع خلاف عند البعض الآخر . وفى الحالتين ، يستحق الأمر استعراضها ، والتوقف عند مختلف محطاتها . وهنا يأتى دور عارض الكتاب ، وخلفيته الثقافية .